

# **IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER-SHAFFER UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA ANJING**

**SKRIPSI**

Disusun oleh:  
Muhammad Zainuri Aziz  
NIM: 115060807111056



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

## PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER SHAFER UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT  
PADA ANJING

### SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :  
Muhammad Zainuri Aziz  
NIM: 115060807111056

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
19 Januari 2018

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc  
NIP. 196804302002121001

Dosen Pembimbing II



Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom  
NIK. 2016098909101001

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D  
NIP. 19710518 200312 1 001

## IDENTITAS TIM PENGUJI

Penguji 1 :

Faizatul Amalia, S.Pd.,M.Pd

NIK. 201309 860821 2 001

Penguji 2 :

Budi Darma Setiawan, S.Kom, M.Cs

NIP. 198410152014041002



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 8 Januari 2018



Muhammad Zainuri Aziz

NIM: 115060807111056

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	Muhammad Zainuri Aziz		
Tempat, Tanggal Lahir	Banjarmasin, 16 Oktober 1993		
Alamat di Malang	Jl. Simpang Raya Candi 6 Perumahan De Cluster Sigura Gura Blok A5		
Alamat Asal	Jalan Adhyaksa 6 No. 22 RT. 26 RW. 008 Kayutangi Banjarmasin, Kalimantan Selatan		
Kewarganegaraan	Indonesia		
Jenis Kelamin	Laki – Laki		
Status Pernikahan	Belum Menikah		
Kondisi Kesehatan	Sehat (Tidak pernah menderita riwayat penyakit)		
Nomor Hand Phone	087814152834		
E-Mail	<a href="mailto:boyneutron.1610@gmail.com">boyneutron.1610@gmail.com</a>		
Hobi	Olahraga Basket, Futsal, Nonton pertandingan Sepakbola		
Riwayat Pendidikan	1999 – 2005	MDIM 1-2 SEI	KINDAUNG BANJARMASIN
	2005 – 2008	MTS PPMI ASSALAAM	
	2008 – 2011	MA PPMI ASSALAAM	
	2011 – 2018	UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG	

## UCAPAN TERIMA KASH

1. Ayah, Ibu, kakak, dan adik penulis beserta seluruh keluarga atas dukungan dan doa yang telah diberikan.
2. Triando Simarmata, Adi Wiratama, Dhavin Putra Alamsyah, Rio Trilaksono Putro, dan Nur M Rosyid sebagai sahabat seperjuangan dalam melalui masa perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan sebagai tempat untuk berbagi momen bersama.
3. Utama Ahmed Dima, Muhammad Luthfi Ramadhan, Muhammad Raiz, Prama Baswara, dan Bayu Satrio sebagai teman curahan hati penulis yang selalu ada ketika penulis berada dalam keadaan susah maupun senang.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkah, rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan skripsi “IMPLEMENTASI METODE *DEMPSTER-SHAFER* UNTUK MENDETEKSI PENYAKIT PADA ANJING”.

Melalui pengantar ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih karena dalam penyusunan laporan skripsi ini penulis telah mendapat dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah, Ibu, kakak, dan adik penulis beserta seluruh keluarga atas dukungan dan doa yang telah diberikan.
2. Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Brawijaya Malang sekaligus sebagai pembina saya dalam mengurus persyaratan-persyaratan skripsi yang mana bila tidak ada bantuan beliau mungkin penulis masih belum menyelesaikan laporan skripsi ini.
3. Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc selaku pembimbing 1 penulis dan dengan jasa beliau penulis mendapatkan inspirasi dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Satrio Hadi Wijoyo, S.Si., S.Pd., M.Kom selaku pembimbing 2 penulis dan dengan jasa beliau penulis dapat belajar berbagai cara penulisan sebuah skripsi yang baik dan benar.
5. Segenap bapak dan ibu dosen program studi Informatika / Ilmu Komputer beserta seluruh staff administrasi yang telah membantu selama perkuliahan.
6. Triando Simarmata, Adi Wiratama, Dhavin Putra Alamsyah, Rio Trilaksono Putro, dan Nur M Rosyid sebagai sahabat seperjuangan dalam melalui masa perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dan sebagai tempat untuk berbagi momen bersama.
7. Utama Ahmed Dima, Muhammad Luthfi Ramadhan, Muhammad Raiz, Prama Baswara, dan Bayu Satrio sebagai teman curahan hati penulis yang selalu ada ketika penulis berada dalam keadaan susah maupun senang.
8. Bapak dan Ibu Basrowi sebagai bapak dan ibu kos pertama penulis di perumahan BCT semoga tidak pelit dan perhitungan dan kedepannya.
9. Mantan-mantan penulis selama penulis berada di kota Malang, terima kasih atas perhatiannya ketika masih menjalin hubungan.
10. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan baik format laporan maupun isinya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca

guna perbaikan selanjutnya. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat.

Malang, 8 Januari 2018

Penulis

Boyneutron.1610@gmail.com

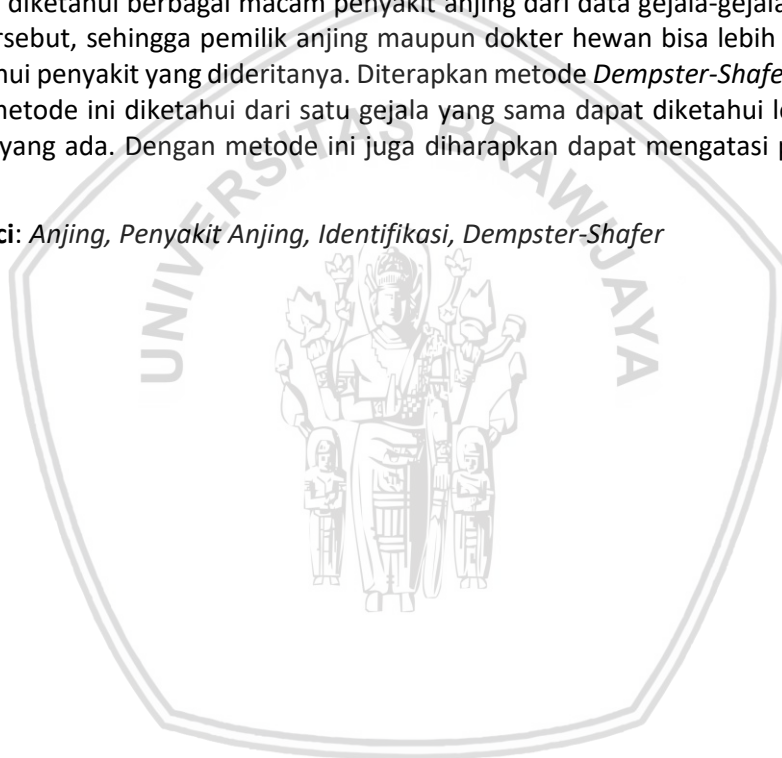




## ABSTRAK

Anjing merupakan salah satu hewan peliharaan terpopuler di dunia. Anjing mudah terserang penyakit. Sewaktu terserang penyakit maka pasti akan menimbulkan gejala tertentu. Masyarakat yang memelihara anjing kebanyakan tidak tahu berbagai macam penyakit yang dialami anjing tersebut. Dokter hewan di kota Banjarmasin masih tergolong sedikit, maka dari itu salah satu solusi dalam permasalahan ini adalah dengan mengimplementasikan metode dalam klasifikasi. Metode *Dempster-Shafer* merupakan salah satu metode klasifikasi didalam ilmu computer. Metode *Dempster-Shafer* merupakan Metode *Dempster-Shafer* merupakan metode penalaran non-motonis yang diharapkan dapat menghasilkan diagnose lebih tepat dan mempunyai tingkat kepastian yang lebih besar untuk mencari ketidak-konsistenan dari adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang mengubah aturan yang ada. Dengan implementasi metode ini dapat diketahui berbagai macam penyakit anjing dari data gejala-gejala yang dialami anjing tersebut, sehingga pemilik anjing maupun dokter hewan bisa lebih mudah untuk mengetahui penyakit yang dideritanya. Diterapkan metode *Dempster-Shafer* dikarenakan dengan metode ini diketahui dari satu gejala yang sama dapat diketahui lebih dari satu penyakit yang ada. Dengan metode ini juga diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut.

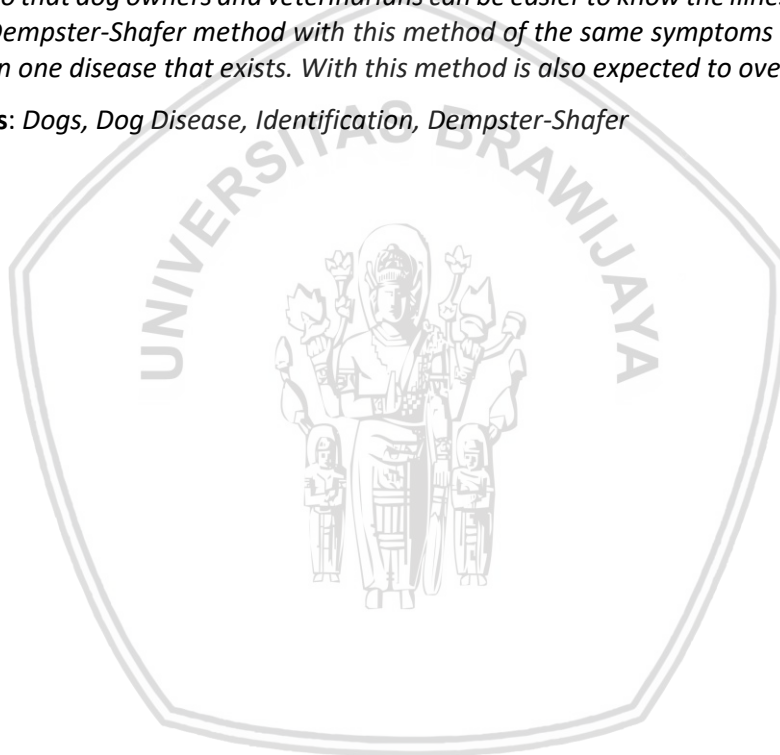
**Kata kunci:** *Anjing, Penyakit Anjing, Identifikasi, Dempster-Shafer*



## ABSTRACT

*Dogs are one of the most popular pets in the world. Dogs are susceptible to disease. When the disease is attacked it will certainly cause certain symptoms. People who are dogs do not know the various diseases experienced by the dog. Veterinarians in the city of Banjarmasin are still relatively small, so from that one solution in this problem is to apply methods in scope. The Dempster-Shafer method is one of the methods in computer science. The Dempster-Shafer method is the Dempster-Shafer method is a non-motonic reasoning method that is expected to produce a more precise diagnosis and has a greater degree of certainty to look for inconsistencies from existing additions or additions. By using this method can be known a variety of dog diseases of the symptoms data experienced by the dog, so that dog owners and veterinarians can be easier to know the illness he suffered. Applied Dempster-Shafer method with this method of the same symptoms can be known more than one disease that exists. With this method is also expected to overcome this.*

**Keywords:** *Dogs, Dog Disease, Identification, Dempster-Shafer*



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN .....	xiii
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiiiv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	xiiiiv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL.....	xiiix
DAFTAR GAMBAR.....	xivx
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah .....	3
1.6 Sistematika pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN .....	5
2.1 Landasan Kepustakaan .....	5
2.1.1 Penyakit Anjing.....	5
2.2 Teori <i>Dempster-Shafer</i> .....	8
2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK).....	9
2.3.1 Arsitektur SPK.....	9
2.3.2 Karakteristik Kemampuan SPK.....	10
BAB 3 METODOLOGI .....	12
3.1 Studi Literatur .....	12
3.2 Pengumpulan Data .....	12
3.3 Analisis Kebutuhan .....	13
3.4 Perancangan Sistem.....	13
3.5 Implementasi .....	14
3.6 Pengujian Sistem.....	14
3.7 Pengambilan Kesimpulan.....	15
BAB 4 PERANCANGAN.....	16

4.1 Analisis Kebutuhan .....	16
4.2 Perancangan Sistem.....	16
4.3 Perhitungan Manual .....	18
4.3.1 Basis Pengetahuan .....	18
4.3.2 Contoh Kasus .....	19
4.4 Perancangan Antarmuka .....	22
BAB 5 IMPLEMENTASI .....	24
5.1 Lingkungan Implementasi.....	24
5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras.....	24
5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak.....	24
5.2 Implementasi Program .....	24
5.2.1 Proses Perhitungan <i>Dempster-Shafer</i> .....	25
5.3 Implementasi Antarmuka .....	28
5.3.1 Antarmuka Halaman Awal .....	29
5.3.2 Antarmuka Halaman Periksa .....	29
5.3.3 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan .....	30
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	31
6.1 Pengujian Akurasi Data.....	31
BAB 7 PENUTUP .....	33
7.1 Kesimpulan.....	33
7.2 Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34

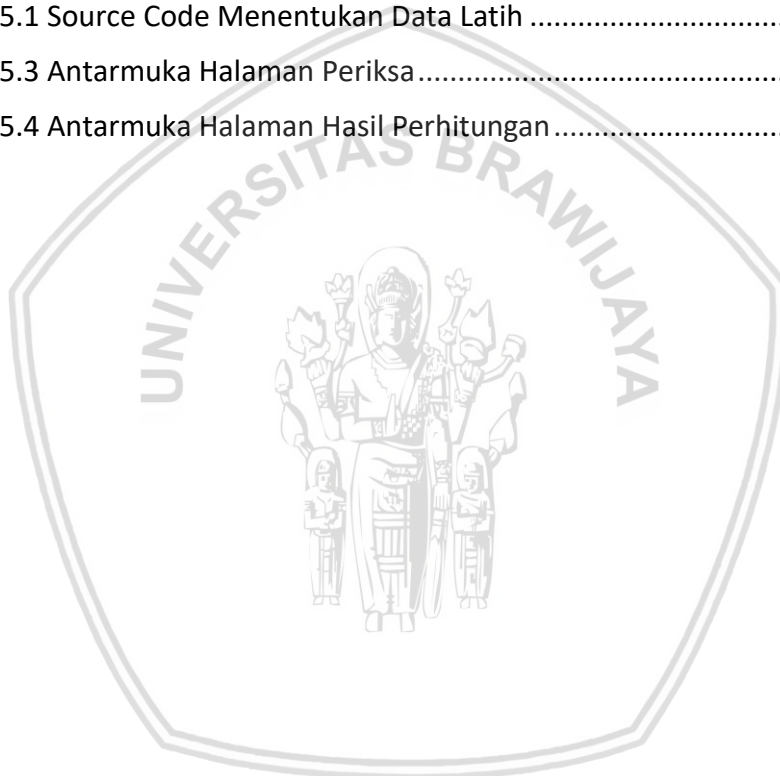
## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Kebutuhan Sistem .....	16
Tabel 4.2 Individu 1 .....	18
Tabel 4.3 Aturan Kombinasi Untuk m3 Kasus 2 .....	20
Tabel 4.4 Aturan Kombinasi Untuk m5 Kasus 2 .....	21
Tabel 6.1 Detail Informasi Perhitungan Akurasi .....	31



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur SPK.....	10
Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian .....	13
Gambar 3.2 Diagram Use Case Perancangan Sistem .....	15
Gambar 4.1 Diagram Use Case Perancangan Sistem .....	16
Gambar 4.2 Flowchart <i>Dempster-Shafer</i> .....	17
Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Utama.....	22
Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Identifikasi.....	23
Gambar 5.1 Source Code Menentukan Data Latih .....	28
Gambar 5.3 Antarmuka Halaman Periksa.....	29
Gambar 5.4 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan .....	30



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Anjing merupakan salah satu hewan yang digemari dan dipelihara oleh sebagian masyarakat Indonesia salah satunya di kota Banjarmasin. Sebagai hewan peliharaan, anjing memiliki kedekatan yang baik dengan pemeliharanya. Pemelihara sebaliknya juga senang untuk memegang dan memeluk anjing peliharaannya karena kelucuannya.

Dibalik kelucuannya anjing juga tidak lepas dari penyakit. Ada beberapa penyakit yang cenderung menyerang anjing seperti infeksi gangguan pencernaan yang disebabkan oleh virus *Salmonella*. Penyakit yang disebabkan oleh virus *salmonella* ini menyebabkan anjing mengalami demam tinggi, badan yang melemah, dan serign muntah. Dan masih banyak lagi penyakit lain yang memiliki dampak buruk terhadap anjing yang bahkan bisa menyebabkan kematian. Salah satu solusi dari permasalahan ini adalah melakukan rujukan kepada dokter hewan dikarenakan dokter hewan mampu mengetahui dan mengobati penyakit-penyakit yang diderita oleh anjing. Akan tetapi, masih kurangnya jasa dokter hewan dikota Banjarmasin menyebabkan penanganan dan identifikasi penyakit anjing masih cenderung lambat. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit anjing juga menjadi salah satu permasalahan dalam mengidentifikasi penyakit anjing. Sewaktu terserang penyakit maka pasti akan menimbulkan gejala tertentu. Dari gejala yang sama bisa saja menimbulkan lebih dari satu penyakit yang berbeda sehingga menjadi sulit untuk mengidentifikasi suatu penyakit tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mewati Ayub Yulianti dengan judul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Anjing dengan *Forward-Chaining*" diketahui 37 gejala penyakit dan 16 jenis penyakit yang menyatakan bahwa sistem pakar tersebut dapat mendiagnosa penyakit anjing. Hal ini berarti dengan teknologi informasi dapat melakukan diagnose penyakit anjing.

*Dempster-shafer* adalah salah satu metode didalam teknologi informasi. Metode *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat (Kurniawati,2012) (Fu, 2011) (Wahyuni, 2013) (Dahria, 2013). Metode *Dempster-shafer* biasa digunakan pada kasus identifikasi, klasifikasi maupun diagnosa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi Pratama Kurniawati yaitu "Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus" pengujian yang digunakan yaitu pengujian akurasi sistem pakar dengan data uji sebanyak 30 kasus. Hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 96,67% dari 30 kasus menggunakan metode *dempster-shafer*.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan, penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan judul "Implementasi Deteksi Penyakit Anjing Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*".



## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing.
2. Bagaimana pengujian tingkat akurasi metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing dan juga untuk menerapkan metode *Dempster-Shafer* dalam mendeteksi identifikasi penyakit Anjing dan menguji tingkat akurasi metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit Anjing.

## 1.4 Manfaat

Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu pemilik anjing peliharaan dalam mengidentifikasi penyakit yang diderita.

## 1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Aplikasi yang dibuat berfungsi untuk mengidentifikasi penyakit anjing berdasarkan gejala yang ditimbulkan.
2. Output yang diperoleh dari aplikasi ini yaitu hanya berupa jenis penyakit oleh pakar.
3. Penggunaan aplikasi ini yaitu untuk masyarakat umum maupun dokter hewan maupun untuk mengidentifikasi penyakit tersebut.
4. Aplikasi ini hanya terdiri dari 25 macam gejala dan 10 macam penyakit yang telah dipilih oleh penulis.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi ini adalah bahasa pemrograman PHP.
6. Metode yang digunakan dalam perhitungan aplikasi adalah metode *Dempster-Shafer*.
7. Basis Data yang digunakan adalah basis data MySQL.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka sistematika pembahasan yang disusun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang kajian pustaka terkait dengan penelitian yang telah ada, Dasar teori yang diperlukan untuk mendukung

penelitian adalah Implementasi, Jenis-jenis penyakit Anjing, metode *Dempster-Shafer*, PHP dan Basis Data.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode yang digunakan dalam penulisan yang terdiri dari studi literatur, pengambilan data sample, analisa kebutuhan, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan untuk membuat “Implementasi Metode *Dempster-Shafer* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Anjing”.

4. BAB IV PERANCANGAN

Membahas tentang analisa kebutuhan dari aplikasi implementasi identifikasi penyakit Anjing dan kemudian merancang hal-hal yang berhubungan dengan analisa tersebut.

5. BAB V Implementasi

Membahas tentang hasil perancangan dari analisis kebutuhan dan implementasi aplikasi Implementasi Metode *Dempster-Shafer* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Anjing.

6. BAB VI Pengujian

Memuat tentang hasil pengujian dan analisis terhadap pemodelan implementasi identifikasi penyakit Anjing menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang telah diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan melalui tahapan pengujian akurasi dan pengujian fungsionalitas sistem tersebut.

7. BAB VII PENUTUP

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak implementasi identifikasi penyakit Anjing menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang dikembangkan dalam proposal ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini akan menjelaskan tentang landasan kepustakaan dan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Landasan Kepustakaan membahas mengenai penelitian yang telah diselesaikan atau diusulkan sebelumnya. Sedangkan dasar teori merupakan kebutuhan dari bahasan teori untuk menyusun penelitian yang diusulkan.

### 2.1 Landasan Kepustakaan

Metode *Dempster-Shafer* adalah metode penalaran non-motonis yang diharapkan dapat menghasilkan diagnose lebih tepat dan mempunyai tingkat kepastian yang lebih besar untuk mencari ketidak-konsistenan dari adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang mengubah aturan yang ada. Penelitian ini menggunakan 3 jenis data yang didapat dari seorang pakar seperti data gejala, penyakit, dan nilai densitasnya. Penelitian ini juga akan membahas tentang bagaimana mendiagnosa 10 jenis penyakit yang ada pada Anjing. Nilai ketidakpastian akan dihitung dengan 3 metode yaitu probabilitas, faktor kepastian, dan logika fuzzy. Referensi pertama adalah penelitian yang dilakukan Andino Maseleno, dkk dengan judul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*". Penelitian ini membangun suatu sistem pakar dengan metode *Dempster-Shafer*. *Input* dalam penelitian ini adalah gejala-gejala penyakit kulit. Hasil dari penelitian ini berupa hasil diagnosa penyakit kulit, penyebab dan solusi pengobatan (Masaleno, 2012).

Referensi kedua yaitu penelitian yang dilakukan Depi Trisnawati, dkk dengan judul "*Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus menggunakan Metode Dempster-Shafer*". Menurut mereka, metode *Dempster-Shafer* dalam penelitian ini dapat menggabungkan segala kemungkinan dari suatu peristiwa berdasarkan kombinasi informasi-informasi yang terpisah. *Input* dari *Input* dalam penelitian ini adalah gejala-gejala penyakit diabetes melitus. *Output* dari penelitian ini berupa hasil diagnosa, informasi mengenai diabetes melitus dan saran terapi (Trisnawati, 2013).

Referensi ketiga yaitu penelitian yang dilakukan Elyza Gustri Wahyuni dan Widodo Prijodiprojo dengan judul "*Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta)*". Menurut mereka, penggunaan metode *Dempster-Shafer* digunakan untuk mencari besar nilai kepercayaan gejala dan faktor resiko kemungkinan terkena penyakit jantung koroner. *Input* dari penelitian ini merupakan gejala-gejala penyakit jantung koroner. *Output* dari penelitian ini yaitu hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan (Wahyuni 2013).

### 2.1.1 Penyakit Anjing

Peneliti melakukan wawancara dengan seorang dokter hewan yang bernama Dr. Khairil Fiannor Ansyari yang beralamat di Jalan H. Hasan Basri Pondok Metro Indah no 5 RT 39 RW 09, Banjarmasin. Hasil wawancara didapatkan data berbagai macam gejala serta penyakit yang seringkali dialami anjing peliharaan yang nantinya akan diimplementasikan dengan metode *Dempster-Shafer*. Berikut adalah berbagai macam penyakit serta gejala yang seringkali dialami pada anjing.

#### 1. Salmonella

Salmonella adalah penyakit infeksi saluran pencernaan yang sering terjadi pada Anjing. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella SP*. Anjing yang mengalami penyakit ini biasanya memiliki gejala seperti demam tinggi, menjadi sering muntah, kebanyakan mengalami diare, dehidrasi, badan menjadi lemah, Feses yang dikeluarkan terkadang berdarah, dan mengalami radang di mata.

#### 2. Campylobacteriosis

Campylobacteriosis merupakan infeksi dari *Campylobacteri SP*. Campylobacteriosis termasuk dalam infeksi bakteri yang paling umum terjadi pada hewan peliharaan tak terkecuali Anjing. Bakteri ini menyebabkan infeksi diare akut pada Anjing khususnya anak Anjing. Gejala yang ditimbulkan adalah Anjing menjadi sering muntah, diare berair yang mengandung lender dan kadang-kadang berdarah.

#### 3. Bordetella

Penyakit ini disebabkan oleh virus *Bordetella Bronchoseptica* yang seringkali menyerang bagian pernafasan Anjing. Dari virus ini menyebabkan infeksi saluran pernafasan pada Anjing. Anjing yang belum divaksinasi mudah sekali terserang penyakit ini dan menularkan virus pada Anjing yang lain. Pada Anjing dewasa penyakit flu pada Anjing ini jarang menyebabkan kematian, tetapi pada anak Anjing penyakit ini akan berakibat fatal. Walaupun tidak berakibat fatal pada Anjing dewasa penyakit satu ini dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama dengan gejala penyakit seperti badan lesu, demam, Anjing tidak nafsu makan, menjadi sering batuk, bersin yang mengeluarkan kotoran dari hidung dan mulut, terjadinya pembengkakan kelenjar dibawah dagu, dan menjadi sulit untuk bernafas.

#### 4. Feline Chlamydiosis (Feline Pneumonitis)

Feline chlamydiosis (*Chlamydophila*), atau dikenal juga dengan sebutan feline pneumonitis merupakan gangguan berupa radang paru-paru pada Anjing, umumnya menimbulkan gangguan saluran pernafasan bagian atas yang relatif ringan tetapi memakan waktu yang lama (kronis). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Chlamydia psittacii* (*Chlamydophila felis*). Gejala-gejala utama dari penyakit ini biasanya berupa radang atau sakit yang terjadi pada daerah mata, disertai cairan kotoran mata berlebihan. Infeksi ini juga menyebabkan pilek, bersin dan kesulitan untuk bernafas yang disebabkan radang paru-paru. Bila

dibiarkan, infeksi bisa menjadi kronis, berlangsung selama beberapa minggu hingga beberapa bulan.

#### 5. Feline Mycoplasma Infection

Feline Mycoplasma merupakan penyakit yang disebabkan oleh *mycoplasma felis*. Virus ini menyebabkan gangguan pernafasan pada Anjing dan bisa juga gangguan pada urinary. Gejala-gejala yang ditimbulkan berupa badan lemah, sakit saat menelan sesuatu, dan anemia. Penyakit ini umunya juga dialami dalam waktu yang berkepanjangan.

#### 6. Feline Viral Rhinotracheitis (Group Herpes Virus)

Penyakit yang satu ini disebabkan oleh virus *Feline Viral Rhinotracheitis* atau biasa juga disebut penyakit herpes pada Anjing. Penyakit ini menyerang selaput lender pernafasan atas, konjunktivita dan saluran kelamin. Biasanya penyakit ini berlangsung selama 10 sampai 14 hari. Untuk mengetahui tanda-tanda dari muai munculnya penyakit ini bisa dilihat dari kondisi Anjing itu sendiri. Anjing menjadi sering bersin-bersin yang mengeluarkan kotoran, demam, badan lesu, kesulitan bernafas, konjuktivitas, dan keluarnya air pada mata.

#### 7. Feline Panleukopenia (Feline Infection Enteritis / Feline Distemper)

Penyakit ini umunya menyebabkan berbagai kematian pada anak Anjing, penyakit ini menyerang sel darah putih pada tubuh Anjing. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi feline parvovirus yang menyebabkan peradangan pada bagian saluran pencernaan. Virus akan menekan produksi sel darah putih yang ada pada sumsum tulang sehingga jumlah seluruh sel darah putih berkurang, karena itulah penyakit ini dinamakan panleukopenia. Sebagian besar infeksi dari virus panleukopenia berlangsung secara akut. Anjing yang terinfeksi kebanyakan berusia muda biasanya dibawah umur 1 tahun. Gejala klinis yang terlihat yaitu demam, nafsu makan berkurang, lesu, hilangnya nafsu makan, gejala muntah akan terlihat 1-2 hari setelah adanya demam. Diare merupakan gejala yang tampak terakhir, muntah dan diare terjadi secara teratur, diare dapat disertai dengan darah.

#### 8. Feline Calicivirus (Group Calicivirus)

Penyakit ini biasa menyerang anjing, menyebabkan gangguan pernafasan, luka sekitar bibir dan mulut seperti sariawan, kadang disertai sakit dibagian persendian. Penyakit ini menyebabkan flu yang agak berat tetapi jarang menyebabkan komplikasi serius. Calicivirus termasuk salah satu penyebab gangguan pernafasan pada Anjing. Penyakit saluran pernafasan bisa disebabkan sekelompok virus dan bakteri seperti Virus *Feline Rhinotracheitis* dan bakteri *Chlamydia* (sekarang *Chlamydophila*). Penyakit seperti ini dapat menyebabkan pilek dan mata berair. Calicivirus dan Rhinotracheitis menyebabkan sekitar 85 hingga 90% dari seluruh penyakit bagian pernafasan pada Anjing. Gejala yang ditimbulkan dari penyakit ini seperti demam, batuk,



bersin-bersin yang mengeluarkan kotoran, badan menjadi lesu, dan terjadi kelumpuhan sementara.

### 9. Feline Infectious Peritonitis

Feline infectious peritonitis atau radang selaput rongga perut dan dada pada Anjing adalah suatu penyakit pada Anjing yang berakibat kematian dan sering mempengaruhi lapisan dada dan perut Anjing. Penyakit ini dapat menular dan disebabkan oleh *Feline Coronavirus*, yaitu *Feline Enteric Coronavirus* dan *Feline Infectious Peritonitis Virus*. Penyakit ini memiliki gejala yang berbeda pada setiap bentuk, yaitu basah dan kering. Gejala yang ditimbulkan dari bentuk basah penyakit ini berupa hilangnya nafsu makan pad Anjing, turunnya berat badan, depresi, perut menjadi besar karena cairan, demam mencapai 41 derajat celcius, dehidrasi, *Jaundice* dan *urine* menjadi gelap karena gagal hati. Sedangkan gejala yang ditimbulkan dari bentuk kering hampir semuanya sama kecuali tidak adanya cairan diperut yang membesar.

### 10. Feline Leukimia (Virus Disease Complex)

Penyakit ini disebabkan oleh *feline leukemia virus*, biasanya menjadi faktor penting penyebab penyakit kanker pada Anjing. Virus ini menyerang daya tahan tubuh pada Anjing. Penyakit yang disebabkan oleh virus ini adalah bentuk kanker sel darah yang disebut limfosit. Feline leukemia virus, dinamakan demikian karena cara tindakan dalam sel yang terinfeksi. Gejala yang ditimbulkan oleh Anjing yang mengalami penyakit ini seperti demam, menjadi tidak nafsu makan, berat badan turun, sering muntah, diare, anemia, *mucus membrane* pucat, dan juga menyerang kekebalan daya tahan tubuh Anjing yang membuat Anjing menjadi lemas.

## 2.2 Teori Dempster-Shafer

Terdapat berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak domain permasalahan yang tidak dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Penambahan fakta baru adalah salah satu penyebab dari ketidakkonsistenan tersebut. Untuk menyelesaikan permasalahan ketidak-konsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*.

Secara Umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval seperti pada persamaan berikut (Kusumadewi, 2003):

[*Belief*,*Plausibility*]

- *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.
- *Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai:  

$$Pl(s) = 1 - Bel(-s) \dots\dots\dots(2-1)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $\text{Bel}(\neg s) = 1$ , dan  $\text{Pl}(\neg s) = 0$ .

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *Frame of Discernment* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilainya sebagai berikut.

$$m\{\theta\} = 1,0$$

Jika kemudian diketahui tanda-tanda gejala penyakit Anjing, dan tanda lainnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m = 0,9$  maka:

$$m\{F,D,B\} = 0,9$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$  sehingga didapatkan Persamaan 2.11, yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots \dots \dots (2-3)$$

Keterangan :

$m$  = Nilai Densitas (Kepercayaan)

$XYZ$  = Himpunan *Evidence*

$\emptyset$  = Himpunan Kosong

Langkah-langkah penggunaan metode *Dempster-Shafer* pada penelitian Andino Masaleno, dkk yang berjudul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*" adalah sebagai berikut (Masaleno, 2012):

1. Mencari dan menentukan data berupa *evidence* (gejala-gejala) yang kemungkinan muncul pada ayam pedaging yang terkena penyakit.
2. Menentukan nilai densitas pada tiap-tiap gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0-1.
3. Menentukan *frame of discernment* untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen.
4. Menentukan probabilitas nilai densitas ( $m$ ).
5. Melakukan perhitungan fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$ .
6. Mencari nilai densitas terbesar sebagai hasil keputusan sistem.

Pada contoh perhitungan metode *Dempster-Shafer* penelitian Andi Masaleno, dkk, masukkan yang dibutuhkan sistem dalam penelitian ini adalah gejala-gejala yang terlihat pada kulit yang terkena infeksi. Sebelum dilakukan perhitungan, gejala-gejala tersebut di tentukan terlebih dahulu derajat keanggotaan yang nilainya berkisar antara 0-1. Berikut nilai densitas terhadap gejala yang terpilih.

**Tabel 2.6 Nilai Densitas untuk setiap Gejala yang Terpilih**

Sumber: (Masaleno, 2012)



<b>Sympton</b>	<b>Disease</b>	<b>Basic Assignment</b>	<b>Probability</b>
<i>Blister</i>	- <i>Creeping Eruption</i>	0.8	
<i>Itch</i>	- <i>Creeping Eruption</i> - <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Impetigo</i> - <i>Pitriasis Rosea</i>	0.7	
<i>Scaly Skin</i>	- <i>Creeping Eruption</i> - <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Pitriasis Rosea</i>	0.6	
<i>Fever</i>	- <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Erispelas</i> - <i>Nekrolisis Epidermal Toksika</i>	0.4	
<i>Pain in the rash</i>	- <i>Erispelas</i>	0.3	

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukkan 5 gejala yang terjadi pada salah satu penyakit, misalkan yaitu penyakit *Creeping Eruption*. Pada perhitungan ini dimisalkan seorang dokter mendapati pasien yang terinfeksi pada kulit dengan diagnosa dokter kulit, penyakit yang mungkin dideritanya adalah *Creeping Eruption*, *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata*, *Impetigo*, *Pitriasis Rosea*, *Erispelas* dan *Nekrolisis Epidermal Toksika*.

- **Gejala 1 : *Blister***

Nilai densitas pada tiap gejala akan diambil yang mempunyai nilai densitas tertinggi. *Blister* merupakan salah satu gejala yang ada pada *Creeping Eruption* (CE) yang memiliki nilai densitas 0.8, maka:

$$m_1\{CE\} = 0.8$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

- **Gejala 2 : *Itch***

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Itch* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), *Impetigo* (I), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk  $m_2$  nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m_2\{IC,IB,G\} = 0.7$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.3$$

Aturan kombinasi  $m_3$  dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.7 Aturan kombinasi untuk  $m_3$**

{CE,DEG,I,PR}			0.7	$\theta$	0.3
{CE}	0.8	{CE}	0.56	{CE}	0.24
$\theta$	0.2	{CE,DEG,I,PR}	0.14	$\theta$	0.06

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m3\{CE\} = \frac{0.56 + 0.24}{1 - 0} = 0,8$$

$$m3\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.14}{1 - 0} = 0.14$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.06}{1 - 0} = 0.06$$

• **Gejala 3 : Scaly Skin**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Scaly Skin* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m4\{CE, DEG, PR\} = 0.6$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Aturan kombinasi m5 dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.8 Aturan kombinasi untuk m5**

{CE,DEG,PR}			0.6	$\theta$	0.4
{CE}	0.8	{CE}	0.48	{CE}	0.32
{CE,DEG,I,PR}	0.14	{CE,DEG,PR}	0.084	{CE,DEG,I,PR}	0.056
$\theta$	0.06	{CE,DEG,PR}	0.036	$\theta$	0.024

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m5\{CE\} = \frac{0.48 + 0.32}{1 - 0} = 0,8$$

$$m5\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.084 + 0.036}{1 - 0} = 0,12$$

$$m5\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.056}{1 - 0} = 0.056$$

$$m5\{\theta\} = \frac{0.024}{1 - 0} = 0.024$$

• **Gejala 4 : Fever**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Fever* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Nekrolis Epidermal Toksika* (NET). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m6\{E, DEG, NET\} = 0.4$$

$$m6\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.6$$

Aturan kombinasi m7 dapat dilihat pada tabel 2.9.

**Tabel 2.9 Aturan kombinasi untuk m7**

{E,DEG,NET}			0.4	$\theta$	0.6
{CE}	0.8	$\emptyset$	0.32	{CE}	0.48
{CE,DEG,PR}	0.12	{DEG}	0.048	{CE,DEG,PR}	0.072
{CE,DEG,I,PR}	0.056	{DEG}	0.022	{CE,DEG,I,PR}	0.033
$\theta$	0.024	{E,DEG,NET}	0.009	$\theta$	0.014

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m7\{CE\} = \frac{0.48}{1 - 0.32} = \mathbf{0,705}$$

$$m7\{DEG\} = \frac{0.048 + 0.022}{1 - 0.32} = \mathbf{0,102}$$

$$m7\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.072}{1 - 0.32} = \mathbf{0,105}$$

$$m7\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.033}{1 - 0.32} = \mathbf{0.048}$$

$$m7\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - 0.32} = \mathbf{0.013}$$

$$m7\{\theta\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = \mathbf{0.021}$$

• **Gejala 5 : Pain In The Rash**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Pain In The Rash* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E). Untuk m8 nilai densitasnya yaitu:

$$m8\{E\} = 0.3$$

$$m8\{\theta\} = 1 - 0.3 = 0.7$$

Aturan kombinasi m9 dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.10 Aturan kombinasi untuk m9**

{E}			0.3	$\Theta$	0.7
{CE}	0.705	$\emptyset$	0.212	{CE}	0.494
{DEG}	0.102	$\emptyset$	0.031	{DEG}	0.071
{CE,DEG,PR}	0.105	$\emptyset$	0.032	{CE,DEG,PR}	0.074
{CE,DEG,I,PR}	0.048	$\emptyset$	0.014	{CE,DEG,I,PR}	0.034
{E,DEG,NET}	0.013	{E}	0.004	{E,DEG,NET}	0.009
$\Theta$	0.021	{E}	0.006	$\Theta$	0.015

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m9\{CE\} = \frac{0.494}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,695}$$

$$m9\{DEG\} = \frac{0.071}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,099}$$

$$m9\{E\} = \frac{0.004 + 0.006}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,014}$$

$$m9\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.074}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,104}$$

$$m9\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.034}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0.048}$$

$$m9\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0.021}$$

$$m9\{\theta\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = \mathbf{0.021}$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *Dempster-Shafer*, nilai densitas paling tinggi adalah pada penyakit *Creeping Eruption* sebesar 0,695. Maka dapat disimpulkan bahwa kulit pada pengguna menderita infeksi *Creeping Eruption*.

## 2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang saling terkait yang bertanggung jawab untuk memproses *input* sehingga menghasilkan *output* (Kusrini, 2007). Sistem terdiri dari sistem informasi, SPK, dan sistem pakar. Sistem informasi menyediakan informasi mengenai kinerja organisasi, menyediakan informasi dan laporan periodik dengan format tertentu, digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terstruktur. SPK menyediakan informasi khusus untuk pendukung keputusan, menganalisis masalah dan melihat peluang, digunakan untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur untuk mendapatkan nilai keputusan yang optimal. Sistem pakar adalah sistem informasi yang mengadopsi pengetahuan dari pakar atau ahli yang berbasis komputer (E. Turban, 2010).

### 2.3.1 Arsitektur SPK

Aplikasi SPK bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu (E. Turban, 2010):

#### 1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS/*Data Base Management Sistem*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.

#### 2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS/*Model Based Management Sistem*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

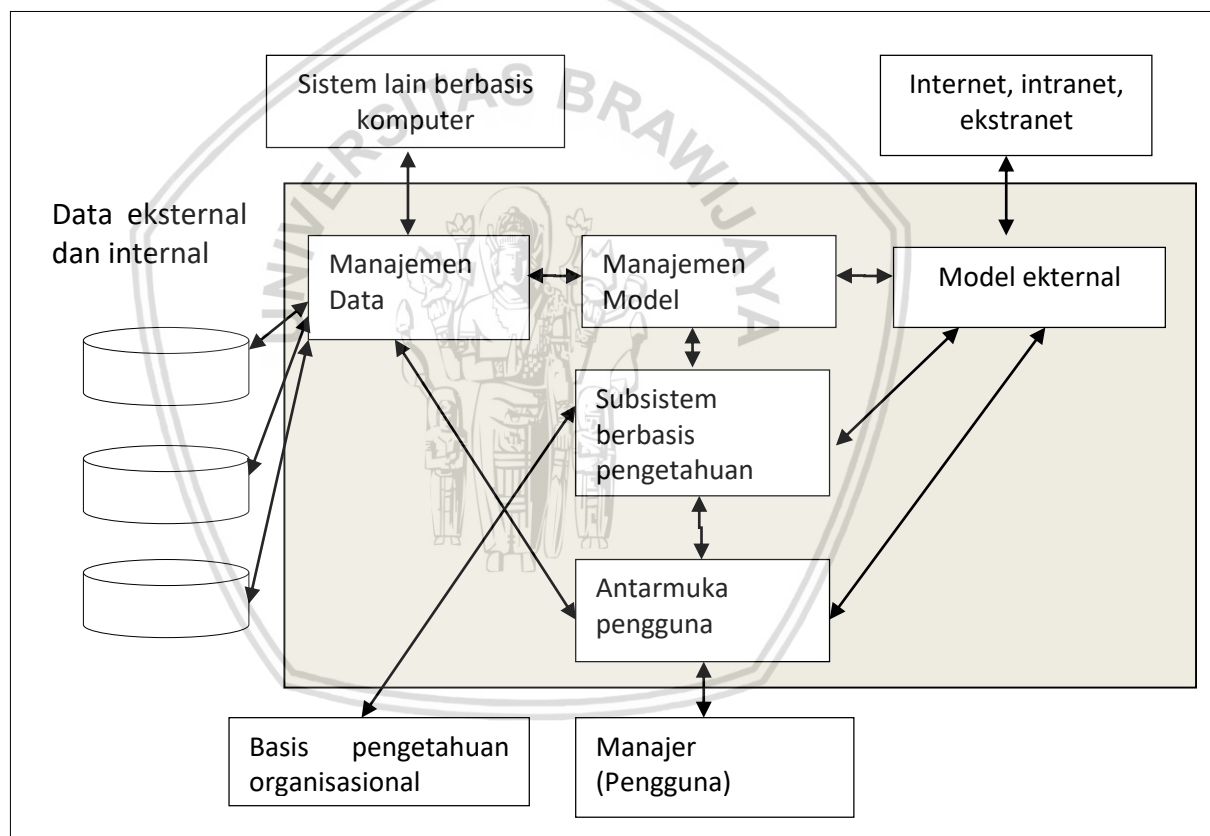
#### 3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan SPK melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari SPK berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

#### 4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Perancangan SPK harus mencakup 3 komponen utama yaitu *Database Management Sistem (DBMS)*, *Model Based Management Sistem (MBMS)*, dan *User Interface*. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan bersifat opsional, tetapi bisa memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Gambar 2.1 menunjukkan arsitektur SPK yang dibangun berdasarkan model konseptual.



Gambar 2.1 Arsitektur SPK

#### 2.3.2 Karakteristik Kemampuan SPK

Karakteristik dan kemampuan kunci dari SPK adalah sebagai berikut.

- SPK menyediakan dukungan untuk mengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tidak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi.

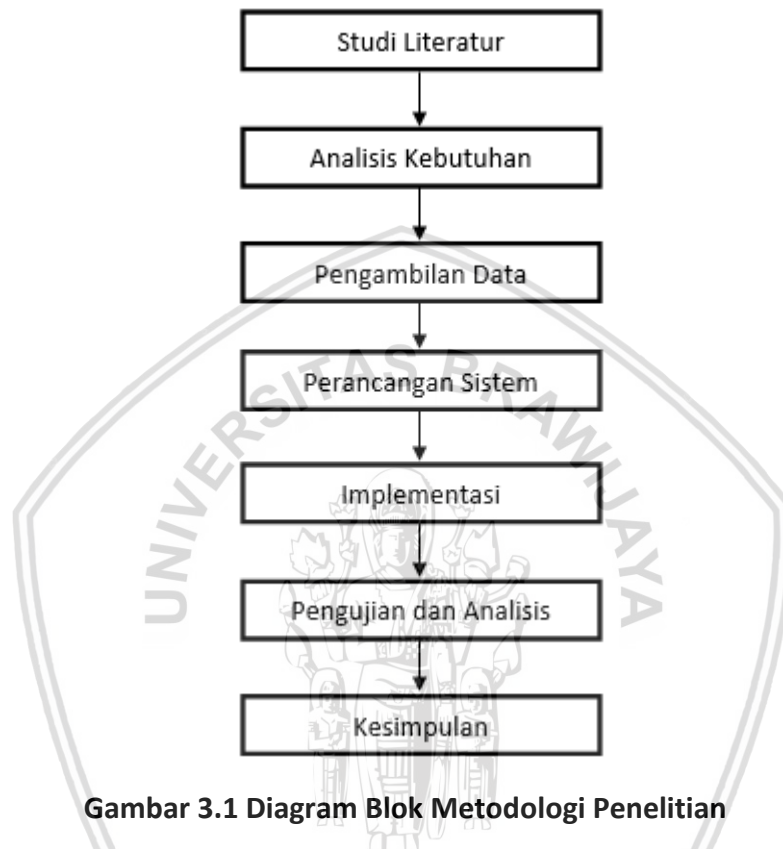
- b. SPK menyediakan dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
- c. SPK menyediakan dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain. SPK mendukung tim *virtual* melalui alat-alat Web kolaboratif.
- d. SPK menyediakan dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali atau berulang (dalam interval yang sama).
- e. SPK menyediakan dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
- f. SPK menyediakan dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
- g. SPK adaptif terhadap waktu. Pengambilan keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat, dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut. SPK bersifat fleksibel dan karena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah atau menyusun kembali elemen-elemen dasar SPK.
- h. SPK mudah digunakan, pengguna merasa berada di rumah saat bekerja dengan sistem, seperti *user friendly*, fleksibilitas, kemampuan penggunaan grafik yang tinggi dan bahasa untuk berinteraksi dengan mesin seperti menggunakan bahasa Inggris maka akan menaikkan efektifitas dari SPK.
- i. SPK menaikkan efektifitas pembuatan keputusan baik dalam hal ketepatan waktu dan kualitas bukan pada biaya pembuatan keputusan atau biaya pemakaian waktu komputer.
- j. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan dalam memecahkan suatu masalah.
- k. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
- l. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan.
- m. Akses disediakan untuk berbagi sumber data, format, dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi-objek.

Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.



## BAB 3 METODOLOGI

Bab ini penulis menjelaskan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini, seperti studi literatur, analisis kebutuhan, pengambilan data, perancangan sistem, implementasi, pengujian analisis, dan kesimpulan. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian

### 3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan landasan teori yang digunakan sebagai sumber acuan penulisan penelitian untuk implementasi metode *Dempster-Shafer* untuk mendeteksi penyakit anjing, antara lain:

1. SPK
2. Metode *Dempster shafer*
3. Jenis-jenis gejala yang ada pada tiap penyakit Anjing

Literatur dalam mendukung penelitian ini adalah buku, jurnal, laporan dari penelitian sebelumnya.

### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di kota Banjarmasin. Variabel penelitian ini adalah jenis penyakit apa saja yang menyerang Anjing beserta gejala yang ditimbulkan berdasarkan hasil perhitungan menggunakan



metode *Dempster-Shafer*. Hipotesis dari penelitian ini adalah membuat implementasi sistem untuk menentukan jenis penyakit apa saja yang menyerang anjing peliharaan dan bagaimana gejala yang ditimbulkan apabila mengalami penyakit tersebut.

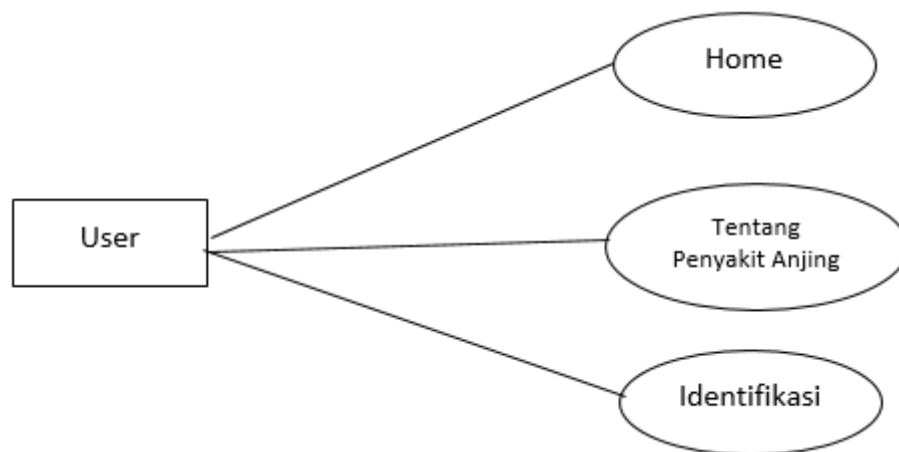
### 3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan adalah tahap yang dilakukan peneliti untuk menganalisa kebutuhan dalam melakukan implementasi. Berikut adalah kebutuhan dalam melakukan Implementasi Metode *Dempster Shafer* untuk Mendeteksi Penyakit Pada Anjing:

1. Kebutuhan *Hardware*: Laptop dengan spesifikasi *processor Intel Core i5 – 3230 M @CPU 2.60GHz*, memori 4GB, kapasitas HDD 500 GB
2. Kebutuhan *Software*:
  - a. Sistem Operasi *Windows 8/10 64-bit*
  - b. *Internet Browser (Chrome/Edge)*
  - c. *XAMPP Control Panel v.3.1.0 beta 6*
  - d. *Adobe Photoshop CS6*
3. Data yang diperlukan:
  - a. Data gejala dan penyakit pada anjing
  - b. Data hasil observasi lapangan pada penyakit anjing di kota Banjarmasin

### 3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk menjelaskan desain keseluruhan dari sistem. Perancangan sistem dibuat berdasarkan hasil yang didapatkan dari tahapan pengumpulan data dan analisa kebutuhan. Perancangan sistem dibuat untuk mempermudah proses implementasi sistem, dengan menjelaskan tentang cara kerja sistem dimulai dari proses *input* hingga *output* yang akan dihasilkan oleh sistem ini. Berikut adalah diagram *use case* yang digunakan untuk perancangan sistem.



**Gambar 3.2 Diagram Use Case Perancangan Sistem**

Gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa user dapat membuka Home, gejala yang ditimbulkan, dan jenis penyakit anjing. Adapun dalam menu Home ini adalah tampilan utama dari aplikasi. Lalu di menu gejala penyakit Anjing user dapat melihat pengertian apa saja gejala yang dialami Anjing. Dan di menu Penyakit Anjing user dapat mengidentifikasi penyakit apa yang sedang dialami oleh Anjing, lalu user melakukan pengisian *input* berupa gejala yang dialami Anjing, lalu sistem akan mengeluarkan *output* yang berupa hasil penyakit Anjing sesuai dengan gejala yang dialami si Anjing.

### 3.5 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahapan membangun sistem sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam implementasi antara lain:

- Implementasi *interface* (antarmuka) sistem.
- Implementasi algoritma *Dempster-Shafer* ke dalam bahasa pemrograman PHP.
- Implementasi basis data dengan menggunakan DBMS MySQL pada *server localhost* (XAMPP) yang bertujuan untuk memudahkan melakukan manipulasi dan penyimpanan data.
- *Output* yang diperoleh berupa hasil diagnosa penyakit anjing.

### 3.6 Pengujian Sistem

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian terhadap keberhasilan implementasi sistem yang telah dibangun berdasarkan akurasi. Setelah itu melakukan evaluasi terhadap sistem sehingga mengetahui hasil dari sistem yang nantinya dijadikan sebagai kesimpulan untuk hasil dari pembuatan Implementasi Metode Dempster Shafer untuk Mendeteksi Penyakit Pada Anjing. Pengujian yang dilakukan meliputi:

1. Pengujian akurasi, dilakukan dengan membandingkan data *output* sistem perhitungan manual dengan data *output* perhitungan sistem.

### 3.7 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode *Dempster-Shafer* yang diterapkan. Tahap terakhir dari penulisan adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan menyempurnakan penulisan serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan aplikasi selanjutnya.



## BAB 4 PERANCANGAN

Dalam bab ini membahas tentang analisa kebutuhan, perancangan sistem, perhitungan manual dan perancangan antarmuka.

### 4.1 Analisis Kebutuhan

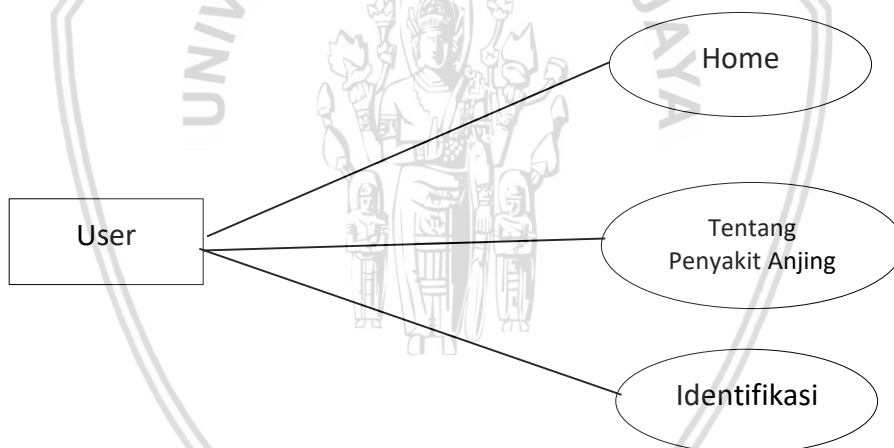
Pada tahapan ini akan membahas analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi spesifikasi perangkat lunak yang bertujuan untuk mempermudah memahami sistem yang dibangun

**Tabel 4.1 Daftar Kebutuhan Sistem**

Kebutuhan	Aktor	Proses
Sistem menyediakan antarmuka untuk proses identifikasi penyakit Anjing	User	Menghitung Nilai Akurasi

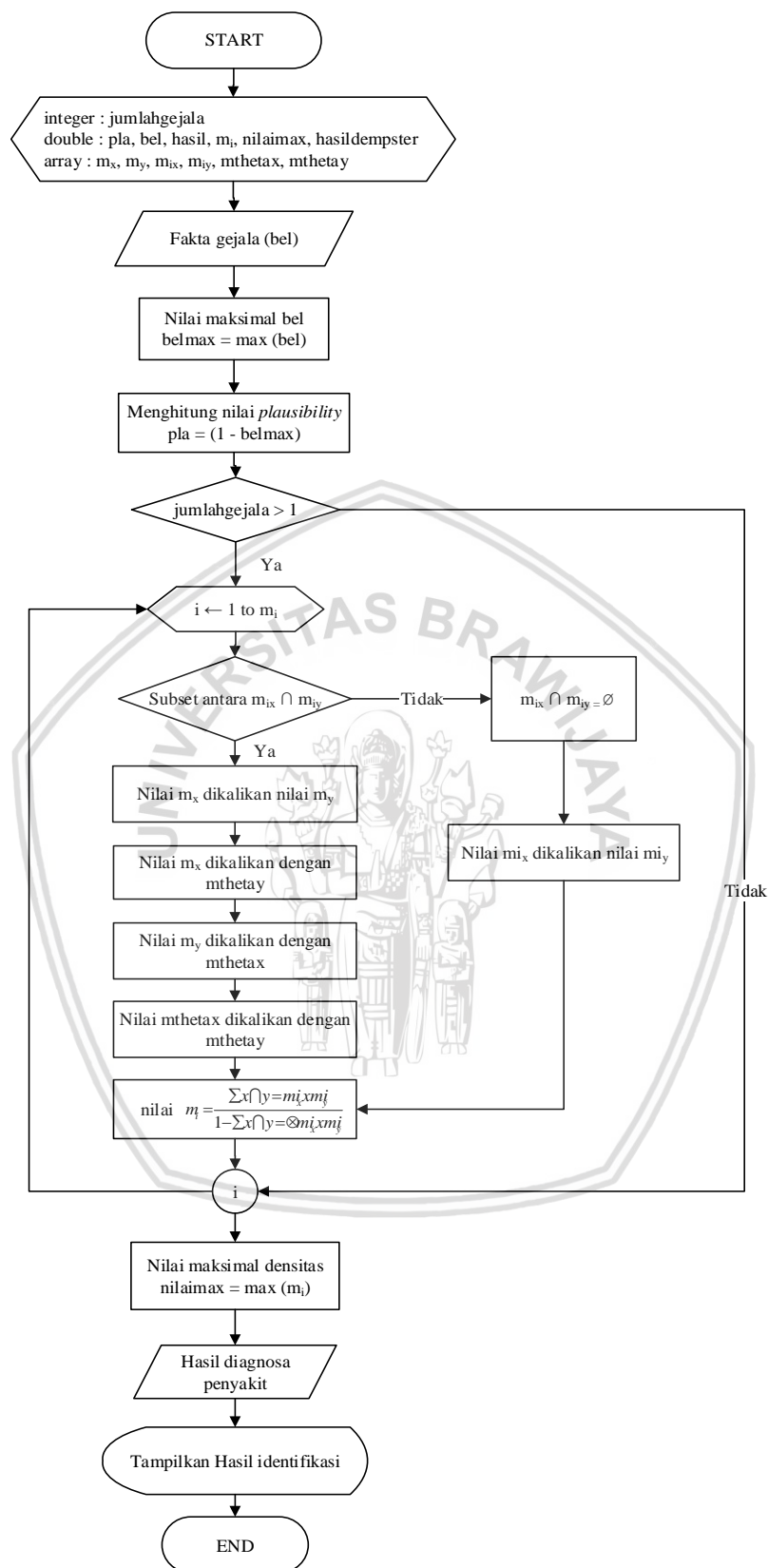
### 4.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *flowchart* untuk menggambarkan alur dari algoritma *Dempster-Shafer*. Berikut adalah diagram *use case*-nya:



**Gambar 4.1 Diagram Use Case Perancangan Sistem**

Gambar di atas dapat dijelaskan bahwa user dapat membuka *Home*, *Tentang Penyakit Anjing*, dan *Identifikasi*. Menu *Home* adalah tampilan utama dari aplikasi. Menu *Tentang Penyakit Anjing* yaitu user dapat melihat penjelasan singkat tentang penyakit Anjing. Pada menu *identifikasi* yaitu bertujuan untuk melakukan identifikasi penyakit Anjing berdasarkan gejala yang dipilih dan perhitungan hingga keputusan penyakit yang diderita. Berikut adalah algoritma dari *Dempster-Shafer*



**Gambar 4.2 Flowchart Dempster-Shafer**

### 4.3 Perhitungan Manual

Subbab perhitungan manual menjelaskan tentang perhitungan pada sistem secara manual dan memberikan gambaran umum tentang perancangan sistem.

#### 4.3.1 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi nilai kepercayaan dari tiap-tiap gejala terhadap tiap-tiap penyakit. Nilai kepercayaan didapat dari pengetahuan pakar. Nilai yang diambil antara 0-1. Berikut ini adalah tabel nilai kepercayaan.

**Tabel 4.2 Individu 1**

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Demam Tinggi	0.7	0	0.5	0	0	0.6	0.6	0.8	0.9	0.5
Muntah	0.5	0.8	0	0	0	0	0	0.8	0	0.5
Diare	0.4	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.6
Dehidrasi	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
Lesu	0.5	0	0.6	0	0	0.9	0.3	0	0.6	0.8
Feses berdarah	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Radang pada mata	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mucus/lendir berdarah	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0.8
Tidak nafsu makan	0	0	0.5	0	0	0	0	0.4	0.3	0.5
Batuk	0	0	0.5	0	0	0	0.6	0	0	0
Bersin kotoran dari hidung dan mulut	0	0	0.6	0	0.8	0.6	0.5	0	0	0
Bengkak kelenjar di bawah dagu	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0
Susah bernafas	0	0	0.7	0	0	0	0.4	0	0	0
Conjunctivities	0	0	0	0.7	0.7	0.6	0	0	0	0
Penyakit pernafasan bagian atas	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0
Discharge dari seraus jadi purulent	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0
Air liur keluar	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
Lumpuh	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0
Tampak Kesakitan	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
Kepala menggantung di tempat minum	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
Sakit pada bagian perut	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
Turun berat badan	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0.7

Depresi	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0
Perut membesar karena cairan	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0
Urin gelap	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0

Keterangan:

- P1 : Salmonella  
P2 : Campilobacteriosis  
P3 : Bordetella  
P4 : Feline Pneumonitis  
P5 : Feline Mycoplasma Infection  
P6 : Feline Viral Rhinotracheitis  
P7 : Feline Calicivirus  
P8 : Feline Panleukopenia  
P9 : Feline Infectious Peritonitis  
P10 : Feline Leukimia

#### 4.3.2 Contoh Kasus

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan 3 gejala yang ada. Gejala tersebut yaitu Demam Tinggi, Muntah dan Dehidrasi.

➤ Gejala 1: Demam Tinggi

Dengan gejala ini akan menentukan bahwa bisa terkena penyakit P1, P3, P6, P7, P8, P9, dan P10. Maka *frame of discernment* yang terbentuk, yaitu: {P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10}

Masing-masing anggota dari *frame of discernment* mempunyai nilai densitas yang mengacu pada Tabel 4.2, yaitu:

$$m\{P1\} = 0,7; m\{P3\} = 0,5; m\{P6\} = 0,6; m\{P7\} = 0,6; m\{P8\} = 0,8; m\{P9\} = 0,9; m\{P10\} = 0,5;$$

Nilai densitas tersebut dipilih nilai densitas tertinggi untuk mendapatkan nilai  $m_1$ , maka diperoleh:

$$m_1\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} = 0,9$$

Setelah nilai densitas tertinggi diperoleh, maka dapat dihitung *Plausibility* :

$$m_1\{\emptyset\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

➤ Fakta 2: Muntah

Dengan gejala ini akan menentukan bahwa bisa terkena penyakit P1, P2, P8, dan P10. Maka *frame of discernment* yang terbentuk, yaitu: {P1, P2, P8, P10}

Masing-masing anggota dari *frame of discernment* mempunyai nilai densitas yang mengacu pada Tabel 4.2, yaitu:



$m\{P1\} = 0,5$ ;  $m\{P2\} = 0,8$ ;  $m\{P8\} = 0,8$ ;  $m\{P10\} = 0,5$ ;

Nilai densitas tersebut dipilih nilai densitas tertinggi untuk mendapatkan nilai  $m2$ , maka diperoleh:

$$m2\{P1, P2, P8, P10\} = 0,8$$

Setelah nilai densitas tertinggi diperoleh, maka dapat dihitung *Plausibility* :

$$m2\{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Setelah *Plausibility* diketahui maka dihitung nilai densitas baru ( $m3$ ) yang berasal dari kombinasi  $m1$  dan  $m2$ . Pada tabel 4.8 dilakukan proses kombinasi densitas  $m3$ .

**Tabel 4.3 Aturan Kombinasi Untuk  $m3$  Kasus 2**

		$m2$			
		$\{P1, P2, P8, P10\}$	0,8	$\emptyset$	0,2
$m1$	$\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\}$	$\{P1, P8, P10\}$	0,72	$\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\}$	0,18
	$\emptyset$	$\{P1, P2, P8, P10\}$	0,08	$\emptyset$	0,02

- $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} \cap \{P1, P2, P8, P10\} = \{P1, P8, P10\}$   
 $0,9 \times 0,8 = 0,72$   
 $\{P1, P8, P10\} = 0,72$
- $\{\emptyset\} \cap \{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} = \{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\}$   
 $0,2 \times 0,9 = 0,18$   
 $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} = 0,18$
- $\{P1, P2, P8, P10\} \cap \{\emptyset\} = \{P1, P2, P8, P10\}$   
 $0,8 \times 0,1 = 0,08$   
 $\{P1, P2, P8, P10\} = 0,08$
- $\{\emptyset\} \cap \{\emptyset\} = \{\emptyset\}$   
 $0,1 \times 0,2 = 0,02$   
 $\{\emptyset\} = 0,02$

Sehingga dapat dihitung:

$$m3\{P1, P8, P10\} = \frac{0,72}{1 - 0} = 0,72$$

$$m3\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} = \frac{0,18}{1 - 0} = 0,18$$

$$m3\{P1, P2, P8, P10\} = \frac{0,08}{1 - 0} = 0,08$$

$$m3\{\emptyset\} = \frac{0,02}{1 - 0} = 0,02$$

➤ Gejala 3: Dehidrasi

Dengan gejala ini akan menentukan bahwa dapat terkena penyakit P1, P9. Maka *frame of discernment* yang terbentuk, yaitu:

{P1, P9}

Masing-masing anggota dari *frame of discernment* mempunyai nilai densitas yang mengacu pada Tabel 4.2, yaitu:

$m\{P1\} = 0,6$ ;  $m\{P9\} = 0,5$ ;

Nilai densitas tersebut dipilih nilai densitas tertinggi untuk mendapatkan nilai m4, maka diperoleh:

$$m4\{P1, P9\} = 0,6$$

Setelah nilai densitas tertinggi diperoleh, maka dapat dihitung *Plausibility*:

$$m4\{\emptyset\} = 1 - 0,6 = 0,4$$

Setelah *Plausibility* diketahui maka dihitung nilai densitas baru (m5) yang berasal dari kombinasi m3 dan m4. Pada tabel 4.4 berikut dilakukan proses kombinasi densitas m5.

**Tabel 4.4 Aturan Kombinasi Untuk m5 Kasus 2**

		m4				
		{P1, P9}	0,6	∅	0,4	
m3	{P1,P8,P10}	0,72	{P1}	0,432	{P1,P8,P10}	0,288
	{P1,P3,P6,P7,P8,P9, P10}	0,18	{P1, P9}	0,108	{P1,P3,P6,P7,P8,P9, P10}	0,072
	{P1,P2,P8,P10}	0,08	{P1}	0,048	{P1,P2,P8,P10}	0,032
	∅	0,02	{P1, P9}	0,012	∅	0,008

- $\{P1, P8, P10\} \cap \{P1, P9\} = \{P1\}$   
 $0,72 \times 0,6 = 0,432$   
 $\{P1\} = 0,432$
- $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} \cap \{P1, P9\} = \{P1, P9\}$   
 $0,18 \times 0,6 = 0,108$   
 $\{P1, P9\} = 0,108$
- $\{P1, P2, P8, P10\} \cap \{P1, P9\} = \{P1\}$   
 $0,08 \times 0,6 = 0,048$   
 $\{P1\} = 0,048$
- $\{\emptyset\} \cap \{P1, P9\} = \{P1, P9\}$   
 $0,02 \times 0,6 = 0,012$   
 $\{P1, P9\} = 0,012$
- $\{P1, P8, P10\} \cap \{\emptyset\} = \{P1, P8, P10\}$   
 $0,72 \times 0,4 = 0,288$   
 $\{P1, P8, P10\} = 0,288$
- $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} \cap \{\emptyset\} =$   
 $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\}$   
 $0,18 \times 0,4 = 0,072$   
 $\{P1, P3, P6, P7, P8, P9, P10\} = 0,072$

- $\{P1, P2, P8, P10\} \cap \{\emptyset\} = \{P1, P2, P8, P10\}$   
 $0,08 \times 0,4 = 0,032$   
 $\{P1, P2, P8, P10\} = 0,032$
- $\{\emptyset\} \cap \{\emptyset\} = \{\emptyset\}$   
 $0,02 \times 0,4 = 0,008$   
 $\{\emptyset\} = 0,008$

Sehingga dapat dihitung:

$$m5\{P1\} = \frac{0,432 + 0,048}{1 - 0} = 0,48$$

$$m5\{P1, P9\} = \frac{0,108 + 0,012}{1 - 0} = 0,12$$

$$m5\{P1, P8, P10\} = \frac{0,288}{1 - 0} = 0,288$$

$$m5\{P1, P4, P6, P7, P8, P9, P10\} = \frac{0,072}{1 - 0} = 0,072$$

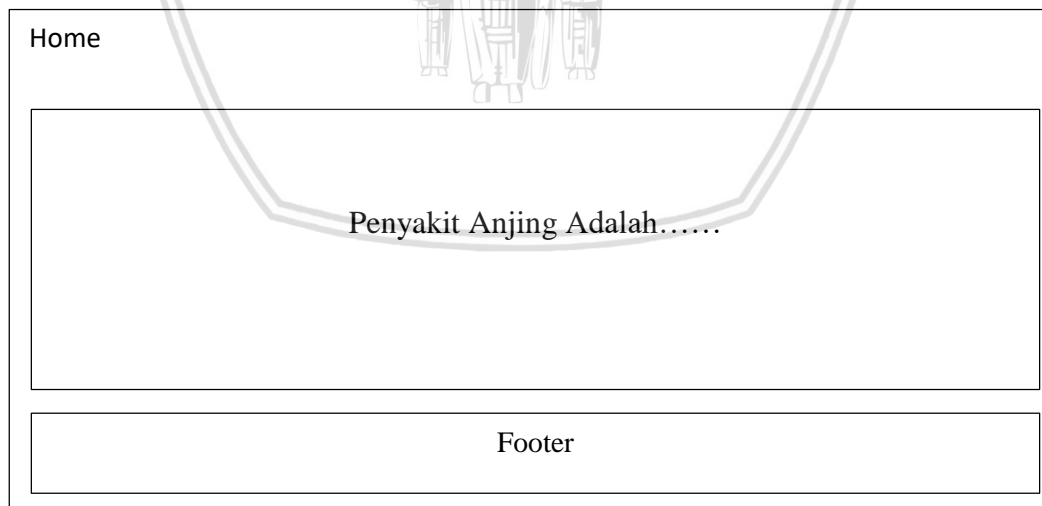
$$m5\{P1, P2, P8, P10\} = \frac{0,032}{1 - 0} = 0,032$$

$$m5\{\emptyset\} = \frac{0,008}{1 - 0} = 0,08$$

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*, nilai densitas yang paling tinggi adalah pada P1 dengan nilai densitas sebesar 0,48.

#### 4.4 Perancangan Antarmuka

Antarmuka (*interface*) digunakan pengguna untuk melihat informasi yang ada pada sistem. Informasi yang bisa didapat dari sistem yaitu proses yang terdapat pada nilai densitas optimal yang dihasilkan dan hasil akurasi.



**Gambar 4.3 Antarmuka Halaman Utama**

Pada Gambar 4.5 menunjukkan halaman utama dari antarmuka sistem ini.

Home

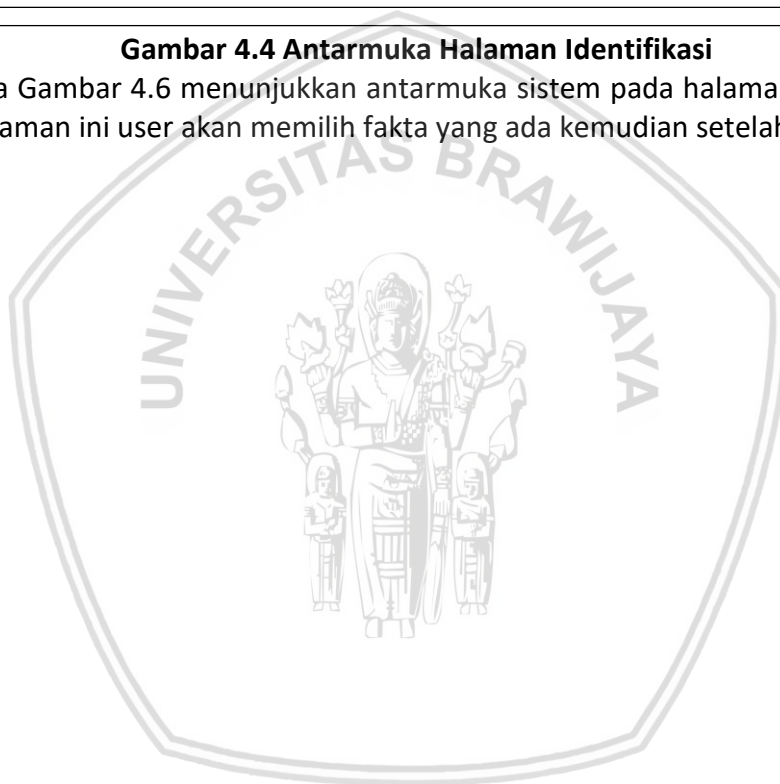
No	Gejala	Ya	Tidak
1.	Demam	V	
2.	Lesu	V	
3.	Tidak Nafsu Makan		V

CEK!!

Footer

**Gambar 4.4 Antarmuka Halaman Identifikasi**

Pada Gambar 4.6 menunjukkan antarmuka sistem pada halaman penentuan  
 Pada halaman ini user akan memilih fakta yang ada kemudian setelah selesai.



## BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang bagaimana implementasi dari “Implementasi Deteksi Penyakit Anjing Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*”.

### 5.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi terdiri atas lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak. Implementasi pada perangkat keras yaitu media yang digunakan pada pembuatan sistem implementasi *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing dan implementasi pada perangkat lunak yaitu aplikasi yang mendukung pada pembuatan sistem.

#### 5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras

Pada penerapan metode dalam implementasi deteksi penyakit anjing, spesifikasi perangkat keras yang digunakan dijabarkan sebagai berikut.

- Perangkat keras :  
*processor Intel Core i3 – 4200U @CPU 2.00GHz, memori 4GB, kapasitas HDD 500 GB.*

#### 5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Pada implementasi perangkat lunak yang digunakan pada pembuatan sistem tertera berikut.

- Perangkat lunak :
  - a. Sistem Operasi *Windows 10 Pro 64-bit*
  - b. *Internet Browser*
  - c. *Notepad++*
  - d. *XAMPP Control Panel 1.8.0*

### 5.2 Implementasi Program

Implementasi program dilakukan dengan menghitung nilai densitas berdasarkan fakta-fakta yang telah dimasukkan oleh pengguna.

#### 5.2.1 Proses Perhitungan *Dempster-Shafer*

Proses perhitungan *Dempster-Shafer* digunakan untuk menghitung nilai densitas berdasarkan nilai kepercayaan dari fakta-fakta yang telah dimasukkan.

```
1. if (count($inputs) > 1){  
2. foreach($inputs as $i => $input) {  
3. if($i==0){  
4. $output = array();
```

```
5. $densitasTertinggi = 0;
6. $plausability = 0;
7. $sqlI=mysql_query("SELECT kode_output, kode_input,
nilai FROM input_output WHERE kode_input='$input' ORDER BY
nilai DESC");
8. $j = 0;
9. while($rsI=mysql_fetch_array($sqlI)){
10. if($j==0) {
11. $densitasTertinggi = $rsI['nilai'];
12. $plausability = 1-$densitasTertinggi;
13. }
14. $output[$j] = $rsI['kode_output'];
15. $j++;
16. }
17. $arrayHasil[$i][0]['name'] = $output;
18. $arrayHasil[$i][0]['value'] = $densitasTertinggi;
19. $arrayHasil[$i][1]['name'] = array(0);
20. $arrayHasil[$i][1]['value'] = $plausability;
21. } else {
22. $output = array();
23. $densitasTertinggi = 0;
24. $plausability = 0;
25. $sqlI=mysql_query("SELECT kode_output, kode_input, nilai
FROM input_output WHERE kode_input='$input' ORDER BY nilai
DESC");
26. $j = 0;
27. while($rsI=mysql_fetch_array($sqlI)){
28. if($j==0) {
```



```
29. $densitasTertinggi = $rsI['nilai'];
30. $plausability = 1-$densitasTertinggi; //diambil nilai
    plausability
31. }
32. $output[$j] = $rsI['kode_output']; //set output by input
33. $j++;
34. }
35. $arrayHasil[$i][0]['name'] = $output;
36. $arrayHasil[$i][0]['value'] = $densitasTertinggi;
37. $arrayHasil[$i][1]['name'] = array(0);
38. $arrayHasil[$i][1]['value'] = $plausability;
39. $arrayKombinasi = array();
40. $k = 0;
41. foreach ($arrayHasil[$i-1] as $key1 => $array1v) {
42.     foreach ($arrayHasil[$i] as $key2 => $array2v) {
43.         if($array1v['name'][0]!="0" and $array2v['name'][0]!="0")
44.         {
45.             $irisan1=array_intersect($array1v['name'],$array2v['name']
46.             ');
47.             if(count($irisan1) > 0){
48.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = $irisan1;
49.             } else {
50.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = array(1);
51.             }
52.             } else if($array1v['name'][0]!="0" and
53.             $array2v['name'][0]=="0"){
54.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = $array1v['name'];
```

```
52.     }     else     if($array1v['name'][0]=="0"     and
$array2v['name'][0]!="0") {
53. $arrayKombinasi[$k]['name'] = $array2v['name'];
54.     }     else     if($array1v['name'][0]=="0"     and
$array2v['name'][0]=="0") {
55. $arrayKombinasi[$k]['name'] = array(0);
56. }
57.$arrayKombinasi[$k]['value']=$array1v['value']*$array2v[
'value'];
58. $k++;
59. }
60. }
61. $yangSama = array();
62. $penyebut = 0;
63. $m = 0;
64. for($k=0;$k<count($arrayKombinasi);$k++){
65. if (in_array($k, $yangSama)) continue;
66. $pembilang = $arrayKombinasi[$k]['value'];
67. $penyebutYgSama = array();
68. for($l=$k+1;$l<count($arrayKombinasi);$l++){
69. asort($arrayKombinasi[$k]['name']);
70. asort($arrayKombinasi[$l]['name']);
71.if(implode(",",$arrayKombinasi[$k]['name'])==implode(", "
,$arrayKombinasi[$l]['name'])) {
72. $pembilang += $arrayKombinasi[$l]['value'];
73. array_push($yangSama, $l);
74. } else {
```

```

75.     if(implode(",",$arrayKombinasi[$k]['name'])==1    &&
in_array($k, $penyebutYgSama)==false){
76. $penyebut += $arrayKombinasi[$k]['value'];
77. array_push($penyebutYgSama, $k);
78. }
79. }
80. }

81.if(array_key_exists(0,$arrayKombinasi[$k]['name']){
82. if ($arrayKombinasi[$k]['name'][0]==1) continue;
83.$arrayHasil[$i][$m]['name']=$arrayKombinasi[$k]['name'];
84.$arrayHasil[$i][$m]['value']=number_format($pembilang/(1
-$penyebut),5, '.', '');
85. $m++;
86. }
87. }
88. }

89. $t = count($inputs)-1;
90. usort($arrayHasil[$t], 'sortByValue');

```

**Gambar 5.1 Source Code Menentukan Data Latih**

### 5.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka adalah tampilan sistem yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem. Implementasi antarmuka yang digunakan yaitu antarmuka halaman awal, halaman periksa dan halaman hasil perhitungan.

#### 5.3.1 Antarmuka Halaman Awal

Halaman awal adalah tampilan awal pada program ini. Halaman ini berisi tentang penjelasan singkat tentang deteksi penyakit anjing.

#### Identifikasi Penyakit Anjing



Identifikasi Penyakit Anjing Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Gambar 5.2 Tampilan Halaman Awal

### 5.3.2 Antarmuka Halaman Periksa

Halaman periksa adalah halaman dimana berisi daftar gejala untuk melakukan masukan berdasarkan gejala yang sudah disediakan. Pengguna akan melakukan pemilihan dengan menekan tombol di sebelah kanan dari gejala yang ada.

#### Identifikasi Penyakit Anjing

#### Identifikasi Penyakit Anjing

Pilih Gejala Yang Menyerang :

1. Demam Tinggi
2. Muntah
3. Diare
4. Dehidrasi
5. Lesu
6. Feses Berdarah
7. Radang Pada Mata
8. Mucus/lendir berdarah
9. Tidak Nafsu Makan
10. Batuk
11. Bersin kotoran dari hidung dan mulut
12. Bengkak kelenjar di bawah dagu
13. Susah Bernafas
14. Conjunctivitis
15. Penyakit pernafasan bagian atas
16. Discharge dari seraus jadi purulent

YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK
YA	TIDAK

Gambar 5.3 Antarmuka Halaman Periksa

### 5.3.3 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan

Halaman ini adalah halaman hasil perhitungan berdasarkan masukan yang telah dipilih sebelumnya di halaman periksa. Pada halaman ini memberikan hasil perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer* dan memberikan saran berdasarkan nilai densitas tertinggi.

Hasil Perhitungan

Fakta Lapangan
1. Muntah 2. Feses Berdarah

Penyakit Yang Menyerang

Salmonella
Keterangan : Salmonella diperoleh dari nilai densitas terakhir yang paling besar yaitu 0.56000
Campilobacteriosis
Keterangan : Campilobacteriosis diperoleh dari nilai densitas terakhir yang paling besar yaitu 0.56000

Gambar 5.4 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan



## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas bagaimana pengujian akurasi data terhadap implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing. Pada bab ini akan terlihat seberapa besar akurasi *Dempster-Shafer* untuk kasus deteksi penyakit anjing.

### 6.1 Pengujian Akurasi Data

Pengujian akurasi data yang dilakukan meliputi pengujian akurasi terhadap data kasus yang telah terjadi dibandingkan dengan hasil keputusan sistem. Pada tabel di bawah ini merupakan tabel fakta yang terjadi beserta keputusan sistem.

**Tabel 6.1 Detail Informasi Perhitungan Akurasi**

Kasus	Fakta Yang Terjadi	Hasil Pakar	Hasil Keputusan Sistem	Nilai Densitas Sistem	Akurasi Sistem
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G4</li> <li>• G5</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,552	1
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G8</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Leukimia	Feline Leukimia	0,46	1
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G8</li> </ul>	Campilobacteriosis	Campilobacteriosis, Feline Leukimia	0,8	0,5
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G6</li> <li>• G7</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,72	1
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G5</li> <li>• G9</li> <li>• G10</li> </ul>	Bordetella	Bordetella	0,3	1
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G14</li> <li>• G15</li> <li>• G16</li> </ul>	Feline Pneumonitis	Feline Pneumonitis	0,99	1
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G14</li> <li>• G17</li> </ul>	Feline Viral Rhinotracheitis	Feline Viral Rhinotracheitis	0,9	1
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G22</li> <li>• G25</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Feline Infectious Peritonitis	0,9	1
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G22</li> <li>• G23</li> <li>• G24</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Feline Infectious Peritonitis	0,96	1



10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G5</li> <li>• G11</li> </ul>	Feline Viral Rhinotracheitis	Bordetella, Feline Viral Rhinotracheitis, Feline Calicivirus	0,792	0,33
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G2</li> <li>• G4</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,48	1
12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G19</li> <li>• G20</li> <li>• G21</li> </ul>	Feline Panleukopenia	Feline Panleukopenia	0,999	1
13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G5</li> <li>• G8</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Leukimia	Feline Leukimia	0,796	1
14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G4</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Salmonella, Feline Infectious Peritonitis	0,3	0,5
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G11</li> <li>• G14</li> </ul>	Feline Mycoplasma Infection	Feline Mycoplasma Infection, Feline Viral Rhinotracheitis	0,56	0.5

Hasil akurasi bernilai 1 jika hasil dari sistem sama persis dengan hasil dari fakta sebenarnya, sebaliknya jika 0 maka hasil dari sistem tidak ada yang sama dengan hasil fakta sebenarnya. Selain itu, digunakan pula nilai 0,8 ataupun 0,75 jika hasil sistem banyak yang sama dengan fakta yang sebenarnya tergantung jumlah yang benar dibagi dengan jumlah keluaran sistem.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{12,83}{15} \times 100\% = 85,53\%$$

Dapat disimpulkan bahwa akurasi dari sistem ini yaitu sebesar 85,53% yang berarti sistem ini dapat berjalan dengan baik karena hasil dari sistem mendekati kesamaan dengan fakta lapangan yang sebenarnya.

## BAB 7 PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Dalam implementasi ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan basis data *MySQL*. Penelitian ini juga menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang dapat diimplementasikan untuk deteksi penyakit anjing dengan 25 gejala dan 10 penyakit.
2. Hasil akurasi dari sistem ini yaitu sebesar 85,53% yang berarti hasil dari sistem hampir semua mendekati fakta lapangan sebenarnya dan baik digunakan untuk melakukan deteksi penyakit anjing.

### 7.2 Saran

Implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing masih mempunyai beberapa kekurangan. Contoh kekurangannya yaitu sistem bisa saja memberikan keputusan yang masih berlebihan dan tidak sesuai dengan hasil keputusan pakar. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem agar menjadi lebih baik adalah penggunaan algoritma genetika untuk mengurangi subyektifitas nilai kepercayaan dari pakar dan penggunaan *neural network* untuk mengurangi batasan-batasan yang ada sehingga dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahria, M. (2013). Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak.
- E. Turban, J. E. Aronson and T.-P. Liang, Decision Support Sistem and Intelegent Systems 9th Ed., Yogyakarta: ANDI, 2010.
- Fu, C. (2011). Analyzing the applicability of Dempster's rule to the combination of interval-valued belief structures.
- Hestningsih (2013). *Pengantar Kecerdasan Buatan*. Tersedia di: <ebookinga.com> [Diakses 22 Juli 2017]
- Tulianti, Mewati Ayub (2012) Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing dengan *Forward-Caining*.
- Kurniawati, D. P. (2012). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus.
- Kusrini, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Maseleno, A. (2012). Skin Infection Detection using *Dempster-Shafer* Theory.
- Sunardi and Saputra, 2010. "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kucing Melalui Perangkat Mobile". STMIK GI MDP
- Trisnawati, D. (2013). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Dhemster Shafer.
- Wahyuni, E. G. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta).

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Anjing merupakan salah satu hewan yang digemari dan dipelihara oleh sebagian masyarakat Indonesia salah satunya di kota Banjarmasin. Sebagai hewan peliharaan, anjing memiliki kedekatan yang baik dengan pemeliharanya. Pemelihara sebaliknya juga senang untuk memegang dan memeluk anjing peliharaannya karena kelucuannya.

Dibalik kelucuannya anjing juga tidak lepas dari penyakit. Ada beberapa penyakit yang cenderung menyerang anjing seperti infeksi gangguan pencernaan yang disebabkan oleh virus *Salmonella*. Penyakit yang disebabkan oleh virus *salmonella* ini menyebabkan anjing mengalami demam tinggi, badan yang melemah, dan serign muntah. Dan masih banyak lagi penyakit lain yang memiliki dampak buruk terhadap anjing yang bahkan bisa menyebabkan kematian. Salah satu solusi dari permasalahan ini adalah melakukan rujukan kepada dokter hewan dikarenakan dokter hewan mampu mengetahui dan mengobati penyakit-penyakit yang diderita oleh anjing. Akan tetapi, masih kurangnya jasa dokter hewan dikota Banjarmasin menyebabkan penanganan dan identifikasi penyakit anjing masih cenderung lambat. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit anjing juga menjadi salah satu permasalahan dalam mengidentifikasi penyakit anjing. Sewaktu terserang penyakit maka pasti akan menimbulkan gejala tertentu. Dari gejala yang sama bisa saja menimbulkan lebih dari satu penyakit yang berbeda sehingga menjadi sulit untuk mengidentifikasi suatu penyakit tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mewati Ayub Yulianti dengan judul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Anjing dengan *Forward-Chaining*" diketahui 37 gejala penyakit dan 16 jenis penyakit yang menyatakan bahwa sistem pakar tersebut dapat mendiagnosa penyakit anjing. Hal ini berarti dengan teknologi informasi dapat melakukan diagnose penyakit anjing.

*Dempster-shafer* adalah salah satu metode didalam teknologi informasi. Metode *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat (Kurniawati,2012) (Fu, 2011) (Wahyuni, 2013) (Dahria, 2013). Metode *Dempster-shafer* biasa digunakan pada kasus identifikasi, klasifikasi maupun diagnosa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dewi Pratama Kurniawati yaitu "Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus" pengujian yang digunakan yaitu pengujian akurasi sistem pakar dengan data uji sebanyak 30 kasus. Hasil pengujian menunjukkan uji akurasi sebesar 96,67% dari 30 kasus menggunakan metode *dempster-shafer*.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan, penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan judul "Implementasi Deteksi Penyakit Anjing Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*".

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing.
2. Bagaimana pengujian tingkat akurasi metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit anjing dan juga untuk menerapkan metode *Dempster-Shafer* dalam mendeteksi identifikasi penyakit Anjing dan menguji tingkat akurasi metode *Dempster-Shafer* untuk identifikasi penyakit Anjing.

## 1.4 Manfaat

Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu pemilik anjing peliharaan dalam mengidentifikasi penyakit yang diderita.

## 1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Aplikasi yang dibuat berfungsi untuk mengidentifikasi penyakit anjing berdasarkan gejala yang ditimbulkan.
2. Output yang diperoleh dari aplikasi ini yaitu hanya berupa jenis penyakit oleh pakar.
3. Penggunaan aplikasi ini yaitu untuk masyarakat umum maupun dokter hewan maupun untuk mengidentifikasi penyakit tersebut.
4. Aplikasi ini hanya terdiri dari 25 macam gejala dan 10 macam penyakit yang telah dipilih oleh penulis.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam aplikasi ini adalah bahasa pemrograman PHP.
6. Metode yang digunakan dalam perhitungan aplikasi adalah metode *Dempster-Shafer*.
7. Basis Data yang digunakan adalah basis data MySQL.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka sistematika pembahasan yang disusun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang kajian pustaka terkait dengan penelitian yang telah ada, Dasar teori yang diperlukan untuk mendukung

penelitian adalah Implementasi, Jenis-jenis penyakit Anjing, metode *Dempster-Shafer*, PHP dan Basis Data.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang metode yang digunakan dalam penulisan yang terdiri dari studi literatur, pengambilan data sample, analisa kebutuhan, implementasi, pengujian dan analisis, dan pengambilan kesimpulan untuk membuat “Implementasi Metode *Dempster-Shafer* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Anjing”.

4. BAB IV PERANCANGAN

Membahas tentang analisa kebutuhan dari aplikasi implementasi identifikasi penyakit Anjing dan kemudian merancang hal-hal yang berhubungan dengan analisa tersebut.

5. BAB V Implementasi

Membahas tentang hasil perancangan dari analisis kebutuhan dan implementasi aplikasi Implementasi Metode *Dempster-Shafer* untuk Mengidentifikasi Penyakit pada Anjing.

6. BAB VI Pengujian

Memuat tentang hasil pengujian dan analisis terhadap pemodelan implementasi identifikasi penyakit Anjing menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang telah diimplementasikan. Pengujian yang dilakukan melalui tahapan pengujian akurasi dan pengujian fungsionalitas sistem tersebut.

7. BAB VII PENUTUP

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak implementasi identifikasi penyakit Anjing menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang dikembangkan dalam proposal ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.



## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini akan menjelaskan tentang landasan kepastakaan dan dasar teori yang berhubungan dengan penelitian ini. Landasan Kepustakaan membahas mengenai penelitian yang telah diselesaikan atau diusulkan sebelumnya. Sedangkan dasar teori merupakan kebutuhan dari bahasan teori untuk menyusun penelitian yang diusulkan.

### 2.1 Landasan Kepustakaan

Metode *Dempster-Shafer* adalah metode penalaran non-motonis yang diharapkan dapat menghasilkan diagnose lebih tepat dan mempunyai tingkat kepastian yang lebih besar untuk mencari ketidak-konsistenan dari adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang mengubah aturan yang ada. Penelitian ini menggunakan 3 jenis data yang didapat dari seorang pakar seperti data gejala, penyakit, dan nilai densitasnya. Penelitian ini juga akan membahas tentang bagaimana mendiagnosa 10 jenis penyakit yang ada pada Anjing. Nilai ketidakpastian akan dihitung dengan 3 metode yaitu probabilitas, faktor kepastian, dan logika fuzzy. Referensi pertama adalah penelitian yang dilakukan Andino Maseleno, dkk dengan judul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*". Penelitian ini membangun suatu sistem pakar dengan metode *Dempster-Shafer*. *Input* dalam penelitian ini adalah gejala-gejala penyakit kulit. Hasil dari penelitian ini berupa hasil diagnosa penyakit kulit, penyebab dan solusi pengobatan (Masaleno, 2012).

Referensi kedua yaitu penelitian yang dilakukan Depi Trisnawati, dkk dengan judul "*Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus menggunakan Metode Dempster-Shafer*". Menurut mereka, metode *Dempster-Shafer* dalam penelitian ini dapat menggabungkan segala kemungkinan dari suatu peristiwa berdasarkan kombinasi informasi-informasi yang terpisah. *Input* dari *Input* dalam penelitian ini adalah gejala-gejala penyakit diabetes melitus. *Output* dari penelitian ini berupa hasil diagnosa, informasi mengenai diabetes melitus dan saran terapi (Trisnawati, 2013).

Referensi ketiga yaitu penelitian yang dilakukan Elyza Gustri Wahyuni dan Widodo Prijodiprojo dengan judul "*Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta)*". Menurut mereka, penggunaan metode *Dempster-Shafer* digunakan untuk mencari besar nilai kepercayaan gejala dan faktor resiko kemungkinan terkena penyakit jantung koroner. *Input* dari penelitian ini merupakan gejala-gejala penyakit jantung koroner. *Output* dari penelitian ini yaitu hasil diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan (Wahyuni 2013).

### 2.1.1 Penyakit Anjing

Peneliti melakukan wawancara dengan seorang dokter hewan yang bernama Dr. Khairil Fiannor Ansyari yang beralamat di Jalan H. Hasan Basri Pondok Metro Indah no 5 RT 39 RW 09, Banjarmasin. Hasil wawancara didapatkan data berbagai macam gejala serta penyakit yang seringkali dialami anjing peliharaan yang nantinya akan diimplementasikan dengan metode *Dempster-Shafer*. Berikut adalah berbagai macam penyakit serta gejala yang seringkali dialami pada anjing.

#### 1. Salmonella

Salmonella adalah penyakit infeksi saluran pencernaan yang sering terjadi pada Anjing. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella SP*. Anjing yang mengalami penyakit ini biasanya memiliki gejala seperti demam tinggi, menjadi sering muntah, kebanyakan mengalami diare, dehidrasi, badan menjadi lemah, Feses yang dikeluarkan terkadang berdarah, dan mengalami radang di mata.

#### 2. Campylobacteriosis

Campylobacteriosis merupakan infeksi dari *Campylobacteri SP*. Campylobacteriosis termasuk dalam infeksi bakteri yang paling umum terjadi pada hewan peliharaan tak terkecuali Anjing. Bakteri ini menyebabkan infeksi diare akut pada Anjing khususnya anak Anjing. Gejala yang ditimbulkan adalah Anjing menjadi sering muntah, diare berair yang mengandung lender dan kadang-kadang berdarah.

#### 3. Bordetella

Penyakit ini disebabkan oleh virus *Bordetella Bronchoseptica* yang seringkali menyerang bagian pernafasan Anjing. Dari virus ini menyebabkan infeksi saluran pernafasan pada Anjing. Anjing yang belum divaksinasi mudah sekali terserang penyakit ini dan menularkan virus pada Anjing yang lain. Pada Anjing dewasa penyakit flu pada Anjing ini jarang menyebabkan kematian, tetapi pada anak Anjing penyakit ini akan berakibat fatal. Walaupun tidak berakibat fatal pada Anjing dewasa penyakit satu ini dapat berlangsung dalam jangka waktu yang lama dengan gejala penyakit seperti badan lesu, demam, Anjing tidak nafsu makan, menjadi sering batuk, bersin yang mengeluarkan kotoran dari hidung dan mulut, terjadinya pembengkakan kelenjar dibawah dagu, dan menjadi sulit untuk bernafas.

#### 4. Feline Chlamydiosis (Feline Pneumonitis)

Feline chlamydiosis (*Chlamydophila*), atau dikenal juga dengan sebutan feline pneumonitis merupakan gangguan berupa radang paru-paru pada Anjing, umumnya menimbulkan gangguan saluran pernafasan bagian atas yang relatif ringan tetapi memakan waktu yang lama (kronis). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Chlamydia psittacii* (*Chlamydophila felis*). Gejala-gejala utama dari penyakit ini biasanya berupa radang atau sakit yang terjadi pada daerah mata, disertai cairan kotoran mata berlebihan. Infeksi ini juga menyebabkan pilek, bersin dan kesulitan untuk bernafas yang disebabkan radang paru-paru. Bila

dibiarkan, infeksi bisa menjadi kronis, berlangsung selama beberapa minggu hingga beberapa bulan.

#### 5. Feline Mycoplasma Infection

Feline Mycoplasma merupakan penyakit yang disebabkan oleh *mycoplasma felis*. Virus ini menyebabkan gangguan pernafasan pada Anjing dan bisa juga gangguan pada urinary. Gejala-gejala yang ditimbulkan berupa badan lemah, sakit saat menelan sesuatu, dan anemia. Penyakit ini umunya juga dialami dalam waktu yang berkepanjangan.

#### 6. Feline Viral Rhinotracheitis (Group Herpes Virus)

Penyakit yang satu ini disebabkan oleh virus *Feline Viral Rhinotracheitis* atau biasa juga disebut penyakit herpes pada Anjing. Penyakit ini menyerang selaput lender pernafasan atas, konjunktivita dan saluran kelamin. Biasanya penyakit ini berlangsung selama 10 sampai 14 hari. Untuk mengetahui tanda-tanda dari muai munculnya penyakit ini bisa dilihat dari kondisi Anjing itu sendiri. Anjing menjadi sering bersin-bersin yang mengeluarkan kotoran, demam, badan lesu, kesulitan bernafas, konjuktivitas, dan keluarnya air pada mata.

#### 7. Feline Panleukopenia (Feline Infection Enteritis / Feline Distemper)

Penyakit ini umunya menyebabkan berbagai kematian pada anak Anjing, penyakit ini menyerang sel darah putih pada tubuh Anjing. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi feline parvovirus yang menyebabkan peradangan pada bagian saluran pencernaan. Virus akan menekan produksi sel darah putih yang ada pada sumsum tulang sehingga jumlah seluruh sel darah putih berkurang, karena itulah penyakit ini dinamakan panleukopenia. Sebagian besar infeksi dari virus panleukopenia berlangsung secara akut. Anjing yang terinfeksi kebanyakan berusia muda biasanya dibawah umur 1 tahun. Gejala klinis yang terlihat yaitu demam, nafsu makan berkurang, lesu, hilangnya nafsu makan, gejala muntah akan terlihat 1-2 hari setelah adanya demam. Diare merupakan gejala yang tampak terakhir, muntah dan diare terjadi secara teratur, diare dapat disertai dengan darah.

#### 8. Feline Calicivirus (Group Calicivirus)

Penyakit ini biasa menyerang anjing, menyebabkan gangguan pernafasan, luka sekitar bibir dan mulut seperti sariawan, kadang disertai sakit dibagian persendian. Penyakit ini menyebabkan flu yang agak berat tetapi jarang menyebabkan komplikasi serius. Calicivirus termasuk salah satu penyebab gangguan pernafasan pada Anjing. Penyakit saluran pernafasan bisa disebabkan sekelompok virus dan bakteri seperti Virus *Feline Rhinotracheitis* dan bakteri *Chlamydia* (sekarang *Chlamydophila*). Penyakit seperti ini dapat menyebabkan pilek dan mata berair. Calicivirus dan Rhinotracheitis menyebabkan sekitar 85 hingga 90% dari seluruh penyakit bagian pernafasan pada Anjing. Gejala yang ditimbulkan dari penyakit ini seperti demam, batuk,

bersin-bersin yang mengeluarkan kotoran, badan menjadi lesu, dan terjadi kelumpuhan sementara.

### 9. Feline Infectious Peritonitis

Feline infectious peritonitis atau radang selaput rongga perut dan dada pada Anjing adalah suatu penyakit pada Anjing yang berakibat kematian dan sering mempengaruhi lapisan dada dan perut Anjing. Penyakit ini dapat menular dan disebabkan oleh *Feline Coronavirus*, yaitu *Feline Enteric Coronavirus* dan *Feline Infectious Peritonitis Virus*. Penyakit ini memiliki gejala yang berbeda pada setiap bentuk, yaitu basah dan kering. Gejala yang ditimbulkan dari bentuk basah penyakit ini berupa hilangnya nafsu makan pad Anjing, turunnya berat badan, depresi, perut menjadi besar karena cairan, demam mencapai 41 derajat celcius, dehidrasi, *Jaundice* dan *urine* menjadi gelap karena gagal hati. Sedangkan gejala yang ditimbulkan dari bentuk kering hampir semuanya sama kecuali tidak adanya cairan diperut yang membesar.

### 10. Feline Leukimia (Virus Disease Complex)

Penyakit ini disebabkan oleh *feline leukemia virus*, biasanya menjadi faktor penting penyebab penyakit kanker pada Anjing. Virus ini menyerang daya tahan tubuh pada Anjing. Penyakit yang disebabkan oleh virus ini adalah bentuk kanker sel darah yang disebut limfosit. Feline leukemia virus, dinamakan demikian karena cara tindakan dalam sel yang terinfeksi. Gejala yang ditimbulkan oleh Anjing yang mengalami penyakit ini seperti demam, menjadi tidak nafsu makan, berat badan turun, sering muntah, diare, anemia, *mucus membrane* pucat, dan juga menyerang kekebalan daya tahan tubuh Anjing yang membuat Anjing menjadi lemas.

## 2.2 Teori Dempster-Shafer

Terdapat berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak domain permasalahan yang tidak dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Penambahan fakta baru adalah salah satu penyebab dari ketidakkonsistenan tersebut. Untuk menyelesaikan permasalahan ketidak-konsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*.

Secara Umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval seperti pada persamaan berikut (Kusumadewi, 2003):

[*Belief*,*Plausibility*]

- *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.
- *Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai:  

$$Pl(s) = 1 - Bel(-s) \dots\dots\dots(2-1)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $\text{Bel}(\neg s) = 1$ , dan  $\text{Pl}(\neg s) = 0$ .

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *Frame of Discernment* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilainya sebagai berikut.

$$m\{\theta\} = 1,0$$

Jika kemudian diketahui tanda-tanda gejala penyakit Anjing, dan tanda lainnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m = 0,9$  maka:

$$m\{F,D,B\} = 0,9$$

$$m\{\theta\} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$  sehingga didapatkan Persamaan 2.11, yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \dots \dots \dots (2-3)$$

Keterangan :

$m$  = Nilai Densitas (Kepercayaan)

$XYZ$  = Himpunan *Evidence*

$\emptyset$  = Himpunan Kosong

Langkah-langkah penggunaan metode *Dempster-Shafer* pada penelitian Andino Masaleno, dkk yang berjudul "*Skin Infection Detection using Dempster-Shafer Theory*" adalah sebagai berikut (Masaleno, 2012):

1. Mencari dan menentukan data berupa *evidence* (gejala-gejala) yang kemungkinan muncul pada ayam pedaging yang terkena penyakit.
2. Menentukan nilai densitas pada tiap-tiap gejala yang diberikan pakar yang berkisar antara 0-1.
3. Menentukan *frame of discernment* untuk mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen.
4. Menentukan probabilitas nilai densitas ( $m$ ).
5. Melakukan perhitungan fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$ .
6. Mencari nilai densitas terbesar sebagai hasil keputusan sistem.

Pada contoh perhitungan metode *Dempster-Shafer* penelitian Andi Masaleno, dkk, masukkan yang dibutuhkan sistem dalam penelitian ini adalah gejala-gejala yang terlihat pada kulit yang terkena infeksi. Sebelum dilakukan perhitungan, gejala-gejala tersebut di tentukan terlebih dahulu derajat keanggotaan yang nilainya berkisar antara 0-1. Berikut nilai densitas terhadap gejala yang terpilih.

**Tabel 2.6 Nilai Densitas untuk setiap Gejala yang Terpilih**

Sumber: (Masaleno, 2012)



Sympton	Disease	Basic Assignment	Probability
Blister	- <i>Creeping Eruption</i>	0.8	
Itch	- <i>Creeping Eruption</i> - <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Impetigo</i> - <i>Pitriasis Rosea</i>	0.7	
Scaly Skin	- <i>Creeping Eruption</i> - <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Pitriasis Rosea</i>	0.6	
Fever	- <i>Dermatitis Eksfoliatif Generalisata</i> - <i>Erispelas</i> - <i>Nekrolisis Epidermal Toksika</i>	0.4	
Pain in the rash	- <i>Erispelas</i>	0.3	

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukkan 5 gejala yang terjadi pada salah satu penyakit, misalkan yaitu penyakit *Creeping Eruption*. Pada perhitungan ini dimisalkan seorang dokter mendapati pasien yang terinfeksi pada kulit dengan diagnosa dokter kulit, penyakit yang mungkin dideritanya adalah *Creeping Eruption*, *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata*, *Impetigo*, *Pitriasis Rosea*, *Erispelas* dan *Nekrolisis Epidermal Toksika*.

- **Gejala 1 : Blister**

Nilai densitas pada tiap gejala akan diambil yang mempunyai nilai densitas tertinggi. *Blister* merupakan salah satu gejala yang ada pada *Creeping Eruption* (CE) yang memiliki nilai densitas 0.8, maka:

$$m_1\{CE\} = 0.8$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

- **Gejala 2 : Itch**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Itch* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), *Impetigo* (I), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk  $m_2$  nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m_2\{IC, IB, G\} = 0.7$$

$$m_2\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.3$$

Aturan kombinasi  $m_3$  dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.7 Aturan kombinasi untuk  $m_3$**

{CE, DEG, I, PR}			0.7	$\theta$	0.3
{CE}	0.8	{CE}	0.56	{CE}	0.24
$\theta$	0.2	{CE, DEG, I, PR}	0.14	$\theta$	0.06

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :



$$m3\{CE\} = \frac{0.56 + 0.24}{1 - 0} = 0,8$$

$$m3\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.14}{1 - 0} = 0.14$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.06}{1 - 0} = 0.06$$

• **Gejala 3 : Scaly Skin**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Scaly Skin* sebagai gejala dari *Creeping Eruption* (CE), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Pitriasis Rosea* (PR). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m4\{CE, DEG, PR\} = 0.6$$

$$m4\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Aturan kombinasi m5 dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.8 Aturan kombinasi untuk m5**

{CE,DEG,PR}			0.6	$\theta$	0.4
{CE}	0.8	{CE}	0.48	{CE}	0.32
{CE,DEG,I,PR}	0.14	{CE,DEG,PR}	0.084	{CE,DEG,I,PR}	0.056
$\theta$	0.06	{CE,DEG,PR}	0.036	$\theta$	0.024

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m5\{CE\} = \frac{0.48 + 0.32}{1 - 0} = 0,8$$

$$m5\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.084 + 0.036}{1 - 0} = 0,12$$

$$m5\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.056}{1 - 0} = 0.056$$

$$m5\{\theta\} = \frac{0.024}{1 - 0} = 0.024$$

• **Gejala 4 : Fever**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Fever* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E), *Dermatitis Eksfoliatif Generalisata* (DEG), dan *Nekrosis Epidermal Toksik* (NET). Untuk m4 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m6\{E, DEG, NET\} = 0.4$$

$$m6\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.6$$

Aturan kombinasi m7 dapat dilihat pada tabel 2.9.

**Tabel 2.9 Aturan kombinasi untuk m7**

{E,DEG,NET}			0.4	$\theta$	0.6
{CE}	0.8	$\emptyset$	0.32	{CE}	0.48
{CE,DEG,PR}	0.12	{DEG}	0.048	{CE,DEG,PR}	0.072
{CE,DEG,I,PR}	0.056	{DEG}	0.022	{CE,DEG,I,PR}	0.033
$\theta$	0.024	{E,DEG,NET}	0.009	$\theta$	0.014

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m7\{CE\} = \frac{0.48}{1 - 0.32} = \mathbf{0,705}$$

$$m7\{DEG\} = \frac{0.048 + 0.022}{1 - 0.32} = \mathbf{0,102}$$

$$m7\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.072}{1 - 0.32} = \mathbf{0,105}$$

$$m7\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.033}{1 - 0.32} = \mathbf{0.048}$$

$$m7\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - 0.32} = \mathbf{0.013}$$

$$m7\{\theta\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = \mathbf{0.021}$$

- **Gejala 5 : Pain In The Rash**

Kemudian didapatkan gejala baru dan setelah dilakukan observasi terhadap *Pain In The Rash* sebagai gejala dari *Erisipelas* (E). Untuk m8 nilai densitasnya yaitu:

$$m8\{E\} = 0.3$$

$$m8\{\theta\} = 1 - 0.3 = 0.7$$

Aturan kombinasi m9 dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.10 Aturan kombinasi untuk m9**

{E}			0.3	$\Theta$	0.7
{CE}	0.705	$\emptyset$	0.212	{CE}	0.494
{DEG}	0.102	$\emptyset$	0.031	{DEG}	0.071
{CE,DEG,PR}	0.105	$\emptyset$	0.032	{CE,DEG,PR}	0.074
{CE,DEG,I,PR}	0.048	$\emptyset$	0.014	{CE,DEG,I,PR}	0.034
{E,DEG,NET}	0.013	{E}	0.004	{E,DEG,NET}	0.009
$\Theta$	0.021	{E}	0.006	$\Theta$	0.015

Sumber : (Maseleno, 2012)

Sehingga dapat dihitung :

$$m9\{CE\} = \frac{0.494}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,695}$$

$$m9\{DEG\} = \frac{0.071}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,099}$$

$$m9\{E\} = \frac{0.004 + 0.006}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,014}$$

$$m9\{CE, DEG, PR\} = \frac{0.074}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0,104}$$

$$m9\{CE, DEG, I, PR\} = \frac{0.034}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0.048}$$

$$m9\{E, DEG, NET\} = \frac{0.009}{1 - (0.212 + 0.031 + 0.032 + 0.014)} = \mathbf{0.021}$$

$$m9\{\theta\} = \frac{0.014}{1 - 0.32} = \mathbf{0.021}$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *Dempster-Shafer*, nilai densitas paling tinggi adalah pada penyakit *Creeping Eruption* sebesar 0,695. Maka dapat disimpulkan bahwa kulit pada pengguna menderita infeksi *Creeping Eruption*.

## 2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang saling terkait yang bertanggung jawab untuk memproses *input* sehingga menghasilkan *output* (Kusrini, 2007). Sistem terdiri dari sistem informasi, SPK, dan sistem pakar. Sistem informasi menyediakan informasi mengenai kinerja organisasi, menyediakan informasi dan laporan periodik dengan format tertentu, digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terstruktur. SPK menyediakan informasi khusus untuk pendukung keputusan, menganalisis masalah dan melihat peluang, digunakan untuk memecahkan masalah yang tidak terstruktur untuk mendapatkan nilai keputusan yang optimal. Sistem pakar adalah sistem informasi yang mengadopsi pengetahuan dari pakar atau ahli yang berbasis komputer (E. Turban, 2010).

### 2.3.1 Arsitektur SPK

Aplikasi SPK bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu (E. Turban, 2010):

#### 1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS/*Data Base Management Sistem*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data warehouse perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.

#### 2. Subsistem Manajemen Model

Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (MBMS/*Model Based Management Sistem*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.

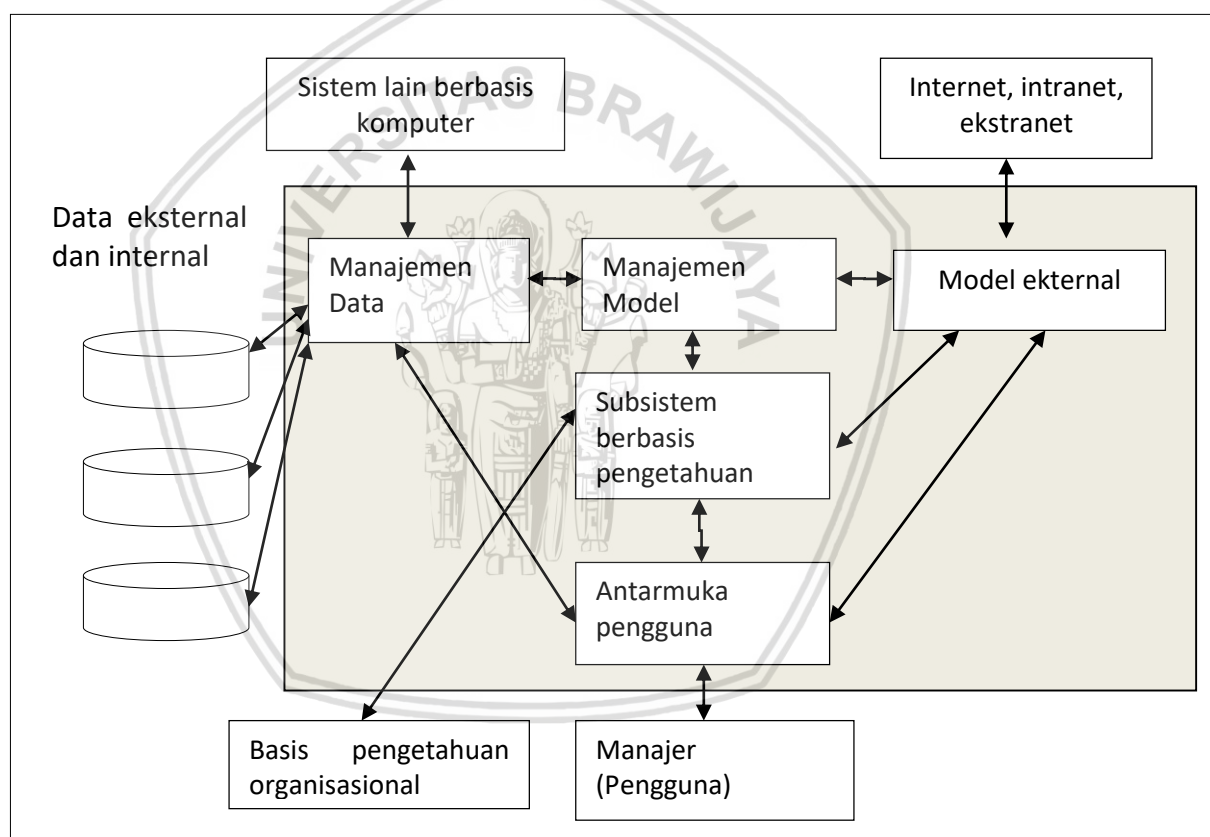
#### 3. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan SPK melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari SPK berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

#### 4. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan inteligensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Perancangan SPK harus mencakup 3 komponen utama yaitu *Database Management Sistem (DBMS)*, *Model Based Management Sistem (MBMS)*, dan *User Interface*. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan bersifat opsional, tetapi bisa memberikan banyak manfaat karena memberikan intelegensi bagi ketiga komponen utama tersebut. Gambar 2.1 menunjukkan arsitektur SPK yang dibangun berdasarkan model konseptual.



Gambar 2.1 Arsitektur SPK

#### 2.3.2 Karakteristik Kemampuan SPK

Karakteristik dan kemampuan kunci dari SPK adalah sebagai berikut.

- SPK menyediakan dukungan untuk mengambil keputusan, terutama pada situasi semiterstruktur dan tidak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi.

- b. SPK menyediakan dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
- c. SPK menyediakan dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain. SPK mendukung tim *virtual* melalui alat-alat Web kolaboratif.
- d. SPK menyediakan dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali atau berulang (dalam interval yang sama).
- e. SPK menyediakan dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan intelegensi, desain, pilihan dan implementasi.
- f. SPK menyediakan dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
- g. SPK adaptif terhadap waktu. Pengambilan keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat, dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut. SPK bersifat fleksibel dan karena itu pengguna dapat menambahkan, menghapus, menggabungkan, mengubah atau menyusun kembali elemen-elemen dasar SPK.
- h. SPK mudah digunakan, pengguna merasa berada di rumah saat bekerja dengan sistem, seperti *user friendly*, fleksibilitas, kemampuan penggunaan grafik yang tinggi dan bahasa untuk berinteraksi dengan mesin seperti menggunakan bahasa Inggris maka akan menaikkan efektifitas dari SPK.
- i. SPK menaikkan efektifitas pembuatan keputusan baik dalam hal ketepatan waktu dan kualitas bukan pada biaya pembuatan keputusan atau biaya pemakaian waktu komputer.
- j. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan dalam memecahkan suatu masalah.
- k. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
- l. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan.
- m. Akses disediakan untuk berbagi sumber data, format, dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi-objek.

Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

## BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang bagaimana implementasi dari “Implementasi Deteksi Penyakit Anjing Menggunakan Metode *Dempster-Shafer*”.

### 5.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi terdiri atas lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak. Implementasi pada perangkat keras yaitu media yang digunakan pada pembuatan sistem implementasi *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing dan implementasi pada perangkat lunak yaitu aplikasi yang mendukung pada pembuatan sistem.

#### 5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras

Pada penerapan metode dalam implementasi deteksi penyakit anjing, spesifikasi perangkat keras yang digunakan dijabarkan sebagai berikut.

- Perangkat keras :  
*processor Intel Core i3 – 4200U @CPU 2.00GHz*, memori 4GB, kapasitas *HDD* 500 GB.

#### 5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Pada implementasi perangkat lunak yang digunakan pada pembuatan sistem tertera berikut.

- Perangkat lunak :
  - a. Sistem Operasi *Windows 10 Pro 64-bit*
  - b. *Internet Browser*
  - c. *Notepad++*
  - d. *XAMPP Control Panel 1.8.0*

### 5.2 Implementasi Program

Implementasi program dilakukan dengan menghitung nilai densitas berdasarkan fakta-fakta yang telah dimasukkan oleh pengguna.

#### 5.2.1 Proses Perhitungan *Dempster-Shafer*

Proses perhitungan *Dempster-Shafer* digunakan untuk menghitung nilai densitas berdasarkan nilai kepercayaan dari fakta-fakta yang telah dimasukkan.

```
1. if (count($inputs) > 1){  
2. foreach($inputs as $i => $input) {  
3. if($i==0){  
4. $output = array();
```



```
5. $densitasTertinggi = 0;
6. $plausability = 0;
7. $sqlI=mysql_query("SELECT kode_output, kode_input,
nilai FROM input_output WHERE kode_input='$input' ORDER BY
nilai DESC");
8. $j = 0;
9. while($rsI=mysql_fetch_array($sqlI)){
10. if($j==0) {
11. $densitasTertinggi = $rsI['nilai'];
12. $plausability = 1-$densitasTertinggi;
13. }
14. $output[$j] = $rsI['kode_output'];
15. $j++;
16. }
17. $arrayHasil[$i][0]['name'] = $output;
18. $arrayHasil[$i][0]['value'] = $densitasTertinggi;
19. $arrayHasil[$i][1]['name'] = array(0);
20. $arrayHasil[$i][1]['value'] = $plausability;
21. } else {
22. $output = array();
23. $densitasTertinggi = 0;
24. $plausability = 0;
25. $sqlI=mysql_query("SELECT kode_output, kode_input, nilai
FROM input_output WHERE kode_input='$input' ORDER BY nilai
DESC");
26. $j = 0;
27. while($rsI=mysql_fetch_array($sqlI)){
28. if($j==0) {
```



```
29. $densitasTertinggi = $rsI['nilai'];
30. $plausability = 1-$densitasTertinggi; //diambil nilai
    plausability
31. }
32. $output[$j] = $rsI['kode_output']; //set output by input
33. $j++;
34. }
35. $arrayHasil[$i][0]['name'] = $output;
36. $arrayHasil[$i][0]['value'] = $densitasTertinggi;
37. $arrayHasil[$i][1]['name'] = array(0);
38. $arrayHasil[$i][1]['value'] = $plausability;
39. $arrayKombinasi = array();
40. $k = 0;
41. foreach ($arrayHasil[$i-1] as $key1 => $array1v) {
42.     foreach ($arrayHasil[$i] as $key2 => $array2v) {
43.         if($array1v['name'][0]!="0" and $array2v['name'][0]!="0")
44.         {
45.             $irisan1=array_intersect($array1v['name'],$array2v['name']
46.             ');
47.             if(count($irisan1) > 0){
48.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = $irisan1;
49.             } else {
50.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = array(1);
51.             }
52.             } else if($array1v['name'][0]!="0" and
53.             $array2v['name'][0]=="0"){
54.                 $arrayKombinasi[$k]['name'] = $array1v['name'];
```

```
52.     }     else     if($array1v['name'][0]=="0"     and
$array2v['name'][0]!="0") {
53. $arrayKombinasi[$k]['name'] = $array2v['name'];
54.     }     else     if($array1v['name'][0]=="0"     and
$array2v['name'][0]=="0") {
55. $arrayKombinasi[$k]['name'] = array(0);
56. }
57.$arrayKombinasi[$k]['value']=$array1v['value']*$array2v[
'value'];
58. $k++;
59. }
60. }
61. $yangSama = array();
62. $penyebut = 0;
63. $m = 0;
64. for($k=0;$k<count($arrayKombinasi);$k++){
65. if (in_array($k, $yangSama)) continue;
66. $pembilang = $arrayKombinasi[$k]['value'];
67. $penyebutYgSama = array();
68. for($l=$k+1;$l<count($arrayKombinasi);$l++){
69. asort($arrayKombinasi[$k]['name']);
70. asort($arrayKombinasi[$l]['name']);
71.if(implode(",",$arrayKombinasi[$k]['name'])==implode(", "
,$arrayKombinasi[$l]['name'])) {
72. $pembilang += $arrayKombinasi[$l]['value'];
73. array_push($yangSama, $l);
74. } else {
```

```

75.     if(implode(",",$arrayKombinasi[$k]['name'])==1    &&
in_array($k, $penyebutYgSama)==false){
76. $penyebut += $arrayKombinasi[$k]['value'];
77. array_push($penyebutYgSama, $k);
78. }
79. }
80. }

81.if(array_key_exists(0,$arrayKombinasi[$k]['name']){
82. if ($arrayKombinasi[$k]['name'][0]==1) continue;
83.$arrayHasil[$i][$m]['name']=$arrayKombinasi[$k]['name'];
84.$arrayHasil[$i][$m]['value']=number_format($pembilang/(1
-$penyebut),5, '.', '');
85. $m++;
86. }
87. }
88. }

89. $t = count($inputs)-1;
90. usort($arrayHasil[$t], 'sortByValue');

```

**Gambar 5.1 Source Code Menentukan Data Latih**

### 5.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka adalah tampilan sistem yang menghubungkan antara pengguna dengan sistem. Implementasi antarmuka yang digunakan yaitu antarmuka halaman awal, halaman periksa dan halaman hasil perhitungan.

#### 5.3.1 Antarmuka Halaman Awal

Halaman awal adalah tampilan awal pada program ini. Halaman ini berisi tentang penjelasan singkat tentang deteksi penyakit anjing.

#### Identifikasi Penyakit Anjing



Identifikasi Penyakit Anjing Menggunakan Metode Dempster-Shafer

Gambar 5.2 Tampilan Halaman Awal

### 5.3.2 Antarmuka Halaman Periksa

Halaman periksa adalah halaman dimana berisi daftar gejala untuk melakukan masukan berdasarkan gejala yang sudah disediakan. Pengguna akan melakukan pemilihan dengan menekan tombol di sebelah kanan dari gejala yang ada.

#### Identifikasi Penyakit Anjing

#### Identifikasi Penyakit Anjing

Pilih Gejala Yang Menyerang :

1. Demam Tinggi	YA	TIDAK
2. Muntah	YA	TIDAK
3. Diare	YA	TIDAK
4. Dehidrasi	YA	TIDAK
5. Lesu	YA	TIDAK
6. Feses Berdarah	YA	TIDAK
7. Radang Pada Mata	YA	TIDAK
8. Mucus/lendir berdarah	YA	TIDAK
9. Tidak Nafsu Makan	YA	TIDAK
10. Batuk	YA	TIDAK
11. Bersin kotoran dari hidung dan mulut	YA	TIDAK
12. Bengkak kelenjar di bawah dagu	YA	TIDAK
13. Susah Bernafas	YA	TIDAK
14. Conjunctivitis	YA	TIDAK
15. Penyakit pernafasan bagian atas	YA	TIDAK
16. Discharge dari seraus jadi purulent	YA	TIDAK

Gambar 5.3 Antarmuka Halaman Periksa

### 5.3.3 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan

Halaman ini adalah halaman hasil perhitungan berdasarkan masukan yang telah dipilih sebelumnya di halaman periksa. Pada halaman ini memberikan hasil perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer* dan memberikan saran berdasarkan nilai densitas tertinggi.

Hasil Perhitungan

Fakta Lapangan
1. Muntah 2. Feses Berdarah

Penyakit Yang Menyerang

Salmonella
Keterangan : Salmonella diperoleh dari nilai densitas terakhir yang paling besar yaitu 0.56000
Campilobacteriosis
Keterangan : Campilobacteriosis diperoleh dari nilai densitas terakhir yang paling besar yaitu 0.56000

Gambar 5.4 Antarmuka Halaman Hasil Perhitungan



## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas bagaimana pengujian akurasi data terhadap implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing. Pada bab ini akan terlihat seberapa besar akurasi *Dempster-Shafer* untuk kasus deteksi penyakit anjing.

### 6.1 Pengujian Akurasi Data

Pengujian akurasi data yang dilakukan meliputi pengujian akurasi terhadap data kasus yang telah terjadi dibandingkan dengan hasil keputusan sistem. Pada tabel di bawah ini merupakan tabel fakta yang terjadi beserta keputusan sistem.

**Tabel 6.1 Detail Informasi Perhitungan Akurasi**

Kasus	Fakta Yang Terjadi	Hasil Pakar	Hasil Keputusan Sistem	Nilai Densitas Sistem	Akurasi Sistem
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G4</li> <li>• G5</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,552	1
2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G8</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Leukimia	Feline Leukimia	0,46	1
3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G2</li> <li>• G3</li> <li>• G8</li> </ul>	Campilobacteriosis	Campilobacteriosis, Feline Leukimia	0,8	0,5
4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G6</li> <li>• G7</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,72	1
5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G5</li> <li>• G9</li> <li>• G10</li> </ul>	Bordetella	Bordetella	0,3	1
6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G14</li> <li>• G15</li> <li>• G16</li> </ul>	Feline Pneumonitis	Feline Pneumonitis	0,99	1
7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G14</li> <li>• G17</li> </ul>	Feline Viral Rhinotracheitis	Feline Viral Rhinotracheitis	0,9	1
8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G22</li> <li>• G25</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Feline Infectious Peritonitis	0,9	1
9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G22</li> <li>• G23</li> <li>• G24</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Feline Infectious Peritonitis	0,96	1



10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G5</li> <li>• G11</li> </ul>	Feline Viral Rhinotracheitis	Bordetella, Feline Viral Rhinotracheitis, Feline Calicivirus	0,792	0,33
11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G2</li> <li>• G4</li> </ul>	Salmonella	Salmonella	0,48	1
12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G19</li> <li>• G20</li> <li>• G21</li> </ul>	Feline Panleukopenia	Feline Panleukopenia	0,999	1
13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G5</li> <li>• G8</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Leukimia	Feline Leukimia	0,796	1
14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G1</li> <li>• G4</li> <li>• G9</li> </ul>	Feline Infectious Peritonitis	Salmonella, Feline Infectious Peritonitis	0,3	0,5
15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G11</li> <li>• G14</li> </ul>	Feline Mycoplasma Infection	Feline Mycoplasma Infection, Feline Viral Rhinotracheitis	0,56	0.5

Hasil akurasi bernilai 1 jika hasil dari sistem sama persis dengan hasil dari fakta sebenarnya, sebaliknya jika 0 maka hasil dari sistem tidak ada yang sama dengan hasil fakta sebenarnya. Selain itu, digunakan pula nilai 0,8 ataupun 0,75 jika hasil sistem banyak yang sama dengan fakta yang sebenarnya tergantung jumlah yang benar dibagi dengan jumlah keluaran sistem.

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{12,83}{15} \times 100\% = 85,53\%$$

Dapat disimpulkan bahwa akurasi dari sistem ini yaitu sebesar 85,53% yang berarti sistem ini dapat berjalan dengan baik karena hasil dari sistem mendekati kesamaan dengan fakta lapangan yang sebenarnya.

## BAB 7 PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan hasil pengujian implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Dalam implementasi ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan basis data *MySQL*. Penelitian ini juga menggunakan metode *Dempster-Shafer* yang dapat diimplementasikan untuk deteksi penyakit anjing dengan 25 gejala dan 10 penyakit.
2. Hasil akurasi dari sistem ini yaitu sebesar 85,53% yang berarti hasil dari sistem hampir semua mendekati fakta lapangan sebenarnya dan baik digunakan untuk melakukan deteksi penyakit anjing.

### 7.2 Saran

Implementasi metode *Dempster-Shafer* pada deteksi penyakit anjing masih mempunyai beberapa kekurangan. Contoh kekurangannya yaitu sistem bisa saja memberikan keputusan yang masih berlebihan dan tidak sesuai dengan hasil keputusan pakar. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem agar menjadi lebih baik adalah penggunaan algoritma genetika untuk mengurangi subyektifitas nilai kepercayaan dari pakar dan penggunaan *neural network* untuk mengurangi batasan-batasan yang ada sehingga dapat memberikan hasil yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahria, M. (2013). Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak.
- E. Turban, J. E. Aronson and T.-P. Liang, Decision Support Sistem and Intelegent Systems 9th Ed., Yogyakarta: ANDI, 2010.
- Fu, C. (2011). Analyzing the applicability of Dempster's rule to the combination of interval-valued belief structures.
- Hestningsih (2013). *Pengantar Kecerdasan Buatan*. Tersedia di: <ebookinga.com> [Diakses 22 Juli 2017]
- Tulianti, Mewati Ayub (2012) Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anjing dengan *Forward-Caining*.
- Kurniawati, D. P. (2012). Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus.
- Kusrini, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Maseleno, A. (2012). Skin Infection Detection using *Dempster-Shafer* Theory.
- Sunardi and Saputra, 2010. "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kucing Melalui Perangkat Mobile". STMIK GI MDP
- Trisnawati, D. (2013). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Dhemster Shafer.
- Wahyuni, E. G. (2013). Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta).